

Ашурбейли И. Р. Сухарев Е. М.

Александр Андреевич  
**РАСПЛЕТИН**

и его ближайшее  
окружение



Ашурбейли И. Р. Сухарев Е. М.



Александр Андреевич  
**РАСПЛЕТИН**  
и его ближайшее  
окружение

Москва  
2013



УДК 623.46

ББК 32

А 98

Книга выходит при финансовой поддержке  
ОАО «Конструкторское бюро - 1»  
НП «Вневедомственный экспертный совет  
по проблемам воздушно-космической обороны»

**Ашурбейли И. Р., Сухарев Е. М.**

Александр Андреевич Расплетин и его ближайшее окружение. – М.: Издательский дом «Кодекс»,

2013 г. – 448 с.

ISBN 978-5-904280-37-6

Настоящая книга посвящена жизни и деятельности Александра Андреевича Расплетина – выдающегося деятеля отечественной радиотехники и электроники, крупного ученого и организатора науки и техники, генерального конструктора радиоэлектронных систем зенитного управляемого ракетного оружия. Немало внимания уделено рассказу о судьбах, научных и инженерных разработках таких блистательных ученых и конструкторов, как А. И. Берг и А. Л. Минц, С. А. Лавочкин, П. Д. Грушин, А. М. Прохоров и В. С. Пугачев, и многих других его коллег и преемников.

© Ашурбейли Игорь Рауфович, Сухарев Евгений Михайлович, 2013

© Дизайн макета: рекламно-издательская фирма

ООО «Рекламный проспект», 2013

УДК 623.46

ББК 32

ISBN 978-5-904280-37-6

## Слово академика Ю. В. Гуляева к читателям КНИГИ



### **Ю. В. Гуляев**

Директор ИРЭ им. академика В. А. Котельникова РАН, президент РНТО РЭС им. А. С. Попова – руководитель исторической секции РНТО, лауреат Государственных премий СССР и РФ, лауреат премии Совета Министров СССР и Правительства РФ в области науки, техники и образования, академик, член президиума РАН

Александр Андреевич Расплетин принадлежит к когорте наиболее выдающихся ученых и конструкторов нашей страны. Сегодня общепризнана роль А. А. Расплетина как основоположника отечественной школы разработчиков телевизионных и радиотехнических систем, зенитного управляемого ракетного оружия. Он стоял у истоков исследований в области микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры, создания микроэлектроники. А. А. Расплетин – один из основателей поисковых работ по созданию мощных лазеров для оборонных целей.

Он был бесспорным лидером в этих областях науки и техники, являясь душой и мозгом новых разработок. Успешную деятельность многотысячных коллективов Александр Андреевич обеспечивал:

- глубокими и разносторонними знаниями и опытом
- блестящей инженерной интуицией, удивительным даром генерировать плодотворные идеи и эффективные технические решения
- настойчивостью в преодолении любых трудностей, принципиальностью, высокой требовательностью к себе и другим
- умением разбудить творческую инициативу коллективов и каждого участника работ, увлечь людей за собой
- готовностью всегда прийти на помощь товарищу, уважая его человеческое достоинство
- жизнелюбием, общительностью и чувством юмора
- беспредельной преданностью своей Родине.

Его ранние довоенные работы и послевоенные исследования в области телевидения привели к созданию первого телевизионного приемника в стандарте 625 строк и открыли путь к мировому признанию этого стандарта.

Уже в 1940-х гг. А. А. Расплетин обратил внимание на целесообразность применения радиотехнических и телевизионных достижений в военном деле. С этого времени вся его научно-техническая деятельность была направлена на решение наиболее актуальных задач повышения обороноспособности страны. В силу того что в те годы работы А. А. Расплетина носили высокий гриф секретности, его имя не было известно широкой научной общественности, его знали лишь в узком кругу специалистов. Только 21 августа 1983 г. имя А. А. Расплетина было обнародовано в газете «Советская Россия» в материалах, посвященных его 75-летию. Затем в 1990 г. вышла в свет книга талантливого военного журналиста В. И. Гарнова «Академик Александр Расплетин», а 12 сентября 1992 г. в газете «Красная звезда» появился очерк А. И. Докучаева «Гордая тайна «Алмаза» о всех системах ЗУРО, разработанных под руководством А. А. Расплетина – системах С-25, С-75, С-125, С-200. После этих публикаций юбилейные даты Александра Андреевича начали отмечаться широко и ярко.

Особенно заметными стали мероприятия, посвященные 100-летию со дня рождения А. А. Расплетина. Блестящим завершением этих мероприятий стало проведение НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» в сентябре 2008 г.

Авторы предлагаемой нашему вниманию книги собрали большой фактический материал о жизни и научной деятельности А. А. Расплетина, о его выдающихся учителях и соратниках.

Благодаря проведенным исследованиям, огромной поисковой и аналитической работе, авторам удалось уточнить многие детали удивительной биографии А. А. Расплетина.

Безусловное достоинство книги – ее документальность. Все фактические данные выверены по первым печатным изданиям, описаниям изобретений, архивным документам. Книга иллюстрирована редкими снимками аппаратуры, титульных листов эскизных проектов, протоколов испытаний, которые публикуются впервые. Стиль изложения, орфография и пунктуация этих документов сохранены.

Благодаря исследованиям авторов появились новые материалы о творчестве таких известных ученых, как Ф. В. Лукин – главный инженер КБ-1 и организатор первых в стране работ по печатному монтажу и микроэлектронике, А. А. Колосов – первый руководитель работ в КБ-1 по микроминиатюризации РЭА, В. С. Пугачев – первый начальник теоретического отдела КБ-1, Д. Л. Томашевич – первый главный конструктор ракеты КБ-1 с наклонным стартом, Н. М. Сотский – первый начальник вычислительного центра КБ-1.

Приведенные в книге материалы убедительно показывают роль школы А. А. Расплетина в развитии микроминиатюризации РЭА и элементной базы для разработок КБ-1.

Большое внимание уделено описанию закрытых до последнего времени отчетов о полигонных испытаниях средств системы С-25 («Беркут»).

Впервые приводятся материалы, подводящие итоги многолетней разработки систем «Комета» и

«Беркут», свидетельствующие о высоком научном уровне и квалификации их разработчиков.

Интересны очерки о геополитических аспектах деятельности А. А. Расплетина, его роли в становлении в стране микроэлектроники, применении вычислительных средств для анализа результатов испытаний, в создании моделирующих стендов и нового лазерного направления для решения оборонных задач.

Книга проникнута духом того времени и обстановки, в которой проходила творческая жизнь А. А. Расплетина, уважением к людям, окружавшим его, ставшим впоследствии гордостью и славой России.

Нельзя не отметить раздел, содержащий воспоминания друзей и соратников А. А. Расплетина. Эти записки непосредственных участников его работ имеют несомненную историческую ценность.

На мой взгляд, книга прекрасно дополняет историческую библиографию таких выдающихся ученых, как академики А. И. Берг и А. Я. Минц, под руководством которых произошло становление А. А. Расплетина. Книга во всей полноте представляет выдающегося ученого-радиотехника, классика радиотехнических систем управления ракетными системами, замечательного человека и руководителя, внесшего неопределимый вклад в развитие отечественной радиотехники и радиолокации, телевидения и микроэлектроники, в разработку и испытания сложных радиотехнических систем и комплексов ПВО, ПКО и автоматизированных систем управления ЗУРО.

Жизнь академика Александра Андреевича Расплетина может быть примером для будущих поколений исследователей. Уверен, что книга будет полезна специалистам, изучающим историю науки и техники, а также широкому кругу читателей, интересующихся историей своей страны.

## От авторов



Е. М. Сухарев



И. Р. Ашурбейли

История науки и техники нашей страны богата уникальными событиями и личностями. Среди них особое место занимает Александр Андреевич Расплетин. В 40-60-е гг. прошлого столетия он сыграл решающую роль в становлении и развитии отечественного телевидения, радиотехники и электроники. Под его руководством созданы уникальные средства противовоздушной обороны всех крупных городов страны от средств воздушного нападения, разработаны пути построения систем противоракетной и противокосмической обороны.

Влияние идей и принципов А. А. Расплетина, несомненно, ощущается и сейчас, когда разработчики радиотехнических систем имеют в своем арсенале удивительные возможности, которые открываются с применением новейшей элементной базы и вычислительных средств.

Изучение жизни и деятельности таких ученых, как А. А. Расплетин, и создание серьезной научно-биографической литературы о нем – наш долг перед памятью об этих замечательных людях. Такая литература имеет огромное значение для воспитания молодого поколения.

Жизнь Александра Андреевича Расплетина, его благородный образ, бескорыстная преданность науке и технике заслуживают самого пристального внимания. Список изданий, посвященных А. А. Расплетину, довольно внушителен, в него входят монография Гарнова В. И. «Академик Александр Расплетин» (1990), сборник «Расплетин» (2008), множество статей в различных изданиях, но, на наш взгляд, все они далеко не исчерпывают эту тему.

Предлагаемое издание относится к категории научно-биографической литературы и является результатом длительных разносторонних исследований. Авторам удалось разыскать уникальные архивные материалы, по-новому освещающие некоторые события биографии А. А. Расплетина и его коллег.

Эта книга предназначена широкому кругу читателей, интересующихся историей отечественной науки и техники. Сборник открывается вступительной статьей академика Ю. В. Гуляева. Затем перед читателями в хронологической последовательности раскрываются основные события жизни не только самого Александра Андреевича, но и некоторых из его выдающихся коллег и учителей, повлиявших на становление и деятельность Расплетина-ученого. Своими воспоминаниями об Александре Андреевиче поделились ученые и его соратники, причастные к разным направлениям научной и организационной деятельности А. А. Расплетина.

Сборник иллюстрирован уникальными документами из архивов страны и личных коллекций. Многие из них публикуются впервые, возраст некоторых достигает 70 и более лет. Понятно, что время и условия их хранения не могли не сказаться на качестве их воспроизведения. Авторы будут признательны за любые замечания и уточнения, которые можно присылать по адресу: 125190, Москва, Ленинградский просп., д. 80, корп. 16

В подготовке настоящего издания участвовало немало добровольных и заинтересованных помощ-

ников. Мы искренне благодарны А. А. Шокину и В. Н. Коровину, предоставившим интересные материалы. Особую благодарность мы приносим соратникам А. А. Расплетина М. И. Кривошееву, Н. Н. Дединову, В. И. Долгих, В. П. Дижонову и другим коллегам за их интересные воспоминания,

а также В. Л. Кудрявцеву, передавшему в наше распоряжение архивные документы по испытаниям систем А. А. Расплетина. Авторы признательны В. Н. Коровину, Е. А. Татарниковой, Е. Д. Чеповой и А. А. Тумаеву, Е. А. Щербаковой за помощь в подготовке рукописи книги.



**Часть 1**

ЛЮДИ, ГОДЫ, ЖИЗНЬ...

## Глава 1. Рыбинский период

### 1.1. Рыбинск – родина А. А. Расплетина

---

Александр Андреевич родился 25 августа 1908 г. в Рыбинске, старинном патриархальном городе, живописно раскинувшемся по обоим берегам Волги, перекрестке речных и железнодорожных путей.

Впервые в летописи, относящейся к 1071 г., упоминается поселение Усть Шексна на территории современного Рыбинска, которое с 1137 г. стало называться Рыбаньск, а с 1504 г. – Рыбная Слобода.

По названию города можно судить об основном занятии его жителей: они поставляли рыбу к великокняжескому, а позднее к царскому двору.

Какой бы дорогой ни ехать в Рыбинск, всюду увидишь красивые места с лесами и полями. Неслучайно в XVIII столетии здесь началось активное строительство дворянских усадеб, которые принесли известность этому краю. Мусины-Пушкины, Куракины, Урусовы, Лихачевы приобретают здесь земли и отстраивают свои усадьбы, которые чаще всего становились летними резиденциями, поскольку большинство семей проживало здесь лишь в летние месяцы, а зиму проводило в Москве и Санкт-Петербурге.

Усадебное строительство способствовало экономическому развитию Рыбинска. В центре города выросли два двухэтажных каменных гостиных двора. Общее количество торговых заведений превысило 300, расширился ассортимент товаров. Торговые обороты с конца XVIII до середины XIX века выросли с 150 тыс. до 25 млн рублей. Но основными объектами торговли оставались хлеб и лес. Городская промышленность была развита

значительно слабее: за исключением полотняной фабрики купцов Нечаевых, которую в 1810 г. перевели в Ярославль, все остальные «заводы» были мелкими предприятиями.

В XIX веке Рыбинск стал самым крупным торговым центром на Верхней Волге. Когда-то здесь собиралось до 100 тысяч бурлаков и грузчиков. Но в середине XIX века труд бурлаков начал постепенно заменяться машинной тягой. Уже в 20-х гг. XIX века на Волге появились пароходы. Примечательно, что первый буксирный пароход на Волге начал свою жизнь в Рыбинске. Таким образом, Рыбинск сразу становится одним из центров Волжского пароходства. К началу XX века крупнейшие пароходные компании России, общества «По Волге», «Самолет», «Кавказ и Меркурий» имели в Рыбинске свои пристани.

В 1871 г. открылась железная дорога, связавшая Рыбинск с портами Прибалтики и Санкт-Петербургом. Поток только хлебных грузов через Рыбинск в конце XIX века достигал 100 млн пудов в год.

Планировкой улиц, обликом храмов и зданий город напоминал Санкт-Петербург. Так и говорили: «Рыбинск-городок – Петербурга уголок». Город и сегодня сохранил свой купеческий колорит.

Промышленность Рыбинска этого периода была представлена в основном предприятиями, обслуживающими железную дорогу и судоходство.

В 1926 г. население города составляло 55,5 тыс. жителей.

### 1.2. Детство и юность

---

Отец Александра Андреевича был коренным рыбинцем. И фамилия Расплетин тоже родом из этого замечательного старинного города. Современные лингвисты ведут ее происхождение от слова «расплетать, расплести». Впрочем, в семье Расплетиных бытовала другая версия, связанная с событием, произошедшим с прадедом Александра Андреевича Назаром Подгорным, когда тот служил в армии.

Крепостного Назара Подгорного взяли в армию на 25 лет и определили помощником к полковому портному. Уходя на службу, он крепко наказал своей нареченной Насте: жди. Но однажды из дома дошла весть, что Настю выдают замуж. Назар не мог с этим смириться, и когда представился случай, убежал в родную деревню. Успел: Настя с радостью встретила своего суженого. Они обвенчались, справили свадьбу. Но счастье оказалось недолгим.



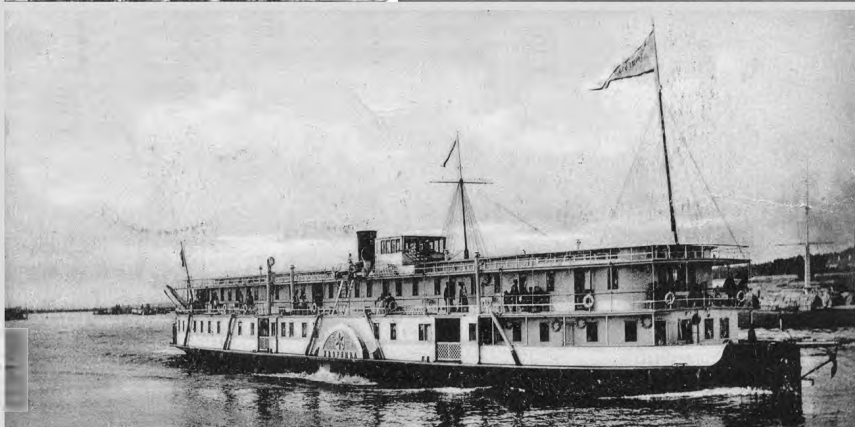
Вид с Волги на имение Петровское дворян Михалковых (фото из архива Рыбинского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника – далее Рыбинского музея)



Общий вид Крестовой улицы в Рыбинске, 1913 г. (фото из Рыбинского музея)



Виды города Рыбинска (фото из Рыбинского музея)



Пароход «Дворянка» на Волге у Рыбинска (фото из Рыбинского музея)



Вскоре беглого солдата арестовали и под конвоем отправили в полк. Наказание за побег оказалось суровым. Последнее, что запомнил терявший сознание Назар, были команды офицера: «Раз-плети! Раз-плети!». Долго потом не выходила из его головы эта присказка. Так и записали его Расплетиным при следующей переписи. И вернулся Назар Подгорный из армии Назаром Расплетиным. Впрочем, так ли было на самом деле, история умалчивает.

В Рыбинске Назар взялся за дело: летом ловил рыбу, зимой шил одежду, причем не только для семьи, но и по заказам клиентов, на продажу. Трудился на совесть, оказался удачлив и оборотист. Уже через несколько лет завела семья Расплетиных рыбный ларек, а потом стали торговать и готовой одеждой.

По существовавшей тогда традиции дело продолжил его сын Александр Назарович.

В официальной справке из архива об Александре Назаровиче, сыне крепостного, солдата, рыбака, портного, торговца Назара Расплетина сказано:

*«Купец 2-й гильдии Александр Назарович Расплетин. 1847 года рождения, веры старообрядческой, проживал в городе Рыбинске. На улице Углической № 108 имел двухэтажный дом: низ каменный, верх деревянный; флигель, который был позднее сломан; деревянные службы и 350 кв. м земли. Ему же принадлежал магазин готового платья, который находился на Крестовой улице в доме Батырева. Александр Назарович Расплетин состоял в браке с крестьянкой Рыбинского уезда Арефинской волости деревни Простино Прасковья Ивановна Кондратьевой. По метрическим книгам Рыбинской городской управы установлено, что А. Н. Расплетин имел семерых детей».*

Торговля у деда шла не блестяще. Правда, на рубеже XIX века Александр Назарович попытался расширить дело: завел второй магазин. Кстати, как владелец двух магазинов он упомянут в издании А. С. Суворина «Вся Россия. Русская книга промышленности, торговли, сельского хозяйства и администрации» 1900 г.

Не чуждый благотворительности, он помогал земской больнице, внес деньги на постройку нового храма вблизи Толгской часовни. Его уважали как человека самостоятельного, независимого, имеющего собственные политические убеждения.

Вот пример, свидетельствующий как о самостоятельности и независимости Александра Назаровича, так и о некоторых его политических взглядах.

В 1906 г. состоялись выборы в Государственную думу. От Рыбинска в нее вошло несколько человек. «Рыбинский листок» 27 апреля 1906 г. сообщал: «Сегодня по случаю открытия первой сессии Государственной думы многие магазины, торговые и промышленные заведения закрыты по желанию самих владельцев». Но некоторые владельцы категорически отказались закрыть свои магазины, и среди них А. Н. Расплетин.

Александр Назарович умер в 1908 г. от сердечного приступа. Надо было решать, кому торговать в лавке. Иван, Александр и Константин отказались. Федора больше интересовало искусство, впрочем, он так и не успел стать художником, рано умерев от чахотки.

Выбор пал на тихого и скромного Андрея Александровича. Однако торговый талант в нем так и не проснулся, поэтому коммерческие дела шли кое-как. Женился он на московской мещанке Марии Ивановне Трубецкой. Отношения к известному дворянскому роду она не имела. Мария Ивановна была хорошей хозяйкой, не чуралась никакой работы. 25 августа 1910 г. у них родился сын. Назвали его в честь деда Александром.

А через несколько лет у Шуры появились младшие братья Дмитрий и Николай, который умер в раннем детстве.

В доме также жил брат Марии Ивановны Павел Иванович, отставной прапорщик, бухгалтер, известный всему Рыбинску водитель пожарной машины, у которого Александр еще в школьные годы научился премудростям вождения автомобиля.

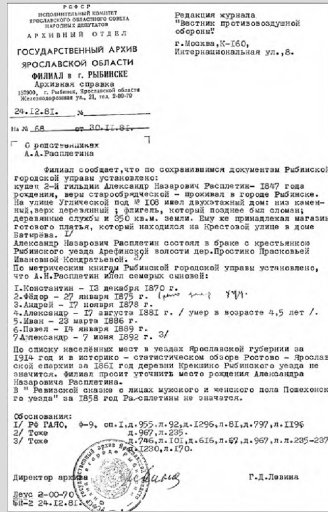
Детство Александра было обычным для тех лет. Летом он пропадал на речке Черемухе, которая протекала через Рыбинск и впадала в Волгу. По вечерам любил разглядывать картинки в журналах «Нива», слушать рассказы матери и ее брата, интересующегося техническими новинками. Непознанное буквально манило его.

После октября 1917 г. в Рыбинске, как и во всей России, началась новая жизнь. Ломка старого режима наталкивалась на ожесточенное сопротивление контрреволюции, эсеров и меньшевиков. Спекулируя на голоде, они неоднократно пытались поднять против Советской власти городское население.

В декабре в городе начались погромы и грабежи. Н. И. Подвойский по согласованию с В. И. Лениным дал указание отправить в Рыбинск отряд матросов Балтийского флота во главе с председателем Военно-морского революционного комитета И. И. Вахрамеевым. 26 января отряд прибыл в город.



Прасковья Ивановна Расплетина с сыном Павлом Александровичем



Справка о проживании Александра Назаровича Расплетина, деда Александра Андреевича



Родители Расплетина Андрей Александрович и Мария Ивановна



Дом, в котором родился А. А. Расплетин



Дом, где прошло детство Расплетина



Александр с младшими братьями



Рыбинская пожарная команда. За рулем брат матери Расплетина Павел Иванович



Вид с реки Черемухи на бульвар (фото из Рыбинского музея)

Весть о морях-балтийцах разнеслась мгновенно. 26 января 1918 г. в три часа дня на митинге в честь прибывших матросов Шура Расплетин с друзьями жадно слушали выступление председателя Совета рабочих и солдатских депутатов Цихановского, комиссара полка Чепика.

Когда объявили, что в воскресенье 27 января в пять часов вечера у здания новой биржи матросы сводного морского отряда устраивают митинг, мальчуганы решили обязательно пойти. Многие в тех речах было тогда непонятно, туманно.

В июле контрреволюционная белогвардейская организация «Союз защиты Родины и свободы», возглавляемая эсером Б. Савинковым, сделала попытку свержения Советской власти во многих городах страны, в том числе и в Рыбинске.

Мятеж начался в три часа ночи 8 июля 1918 г. Белогвардейцы захватили Мыркинские казармы, здание Коммерческого училища и под прикрытием пулеметного и оружейного огня стали продвигаться к центру города. Они намеревались захватить артсклады, железнодорожный вокзал, отрезать красные казармы и сосредоточить огонь по главным улицам, занять почту, телеграф, телефонную станцию, банк, здание биржи и разгромить Совдеп и ЧК, арестовать руководителей большевиков.

Но эти планы были сорваны прибывшим отрядом матросов И. И. Вахрамеева. К полудню 9 июля мятеж был подавлен.

Те июльские дни оставили горький след в жизни Шуры Расплетина; он лишился отца, которого ошибочно приняли за его брата Константина Александровича, имевшего отношение к мятежу. Вот, как описывал Расплетин эти события в автобиографии 05.09.1950 г.

*«В 1918 г. после Ярославского мятежа отец был арестован и подвергнут расстрелу. Однако он был только ранен и умер в госпитале, куда был доставлен солдатами. После тела отца было выдано матери для совершения обряда погребения. Фамилия отца в списках расстрелянных по постановлению ВЧК и опубликованных в местной печати не значилась. По словам матери, отца ошибочно приняли за его брата Константина, имевшего в Рыбинске собственный магазин и в то время куда-то сбежавшего. В дальнейшем брат отца был НЭП-маном, был лишен избирательных прав и выслан в Горьковскую область, где умер в 1932 г.»*

После гибели мужа Мария Ивановна была вынуждена пойти работать телефонисткой на Рыбин-

скую телефонную станцию, где проработала с 1919 по 1932 г.

В 1918 г. Александр поступил в первый класс 9-летней школы им. А. В. Луначарского на улице М. В. Ломоносова. В школе, созданной на базе женской гимназии, работал прекрасный педагогический коллектив.

Любовь к точным наукам – математике, физике, химии – Александру привил Дмитрий Андреевич Семенов, впоследствии заслуженный учитель РСФСР, награжденный орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

Замечательный, вдумчивый человек, он к каждому ребенку находил свой подход, стремясь раскрыть его потенциальные возможности, чем-то напоминая этим известного педагога Макаренко. В Александре Расплетине он быстро разглядел его лидерские наклонности, интерес к новому, тягу к математике, физике, химии и поддерживал увлечение подростка радиолюбительством, его желание стать первым в своих начинаниях. Благодарность этому человеку Расплетин сохранил на всю жизнь.

Александр ходил в школу с удовольствием, хорошо учился, с азартом брался за любое дело. Поначалу видел себя корабелом, мечтал построить пароход. В шестом-седьмом классе даже взялся за судомоделирование – набросал эскиз, начал собирать материал, но потом увлечение сошло на нет.

Он стал первым помощником учителя в демонстрации химических опытов, оборудовал дома химическую лабораторию. Потом заинтересовался физикой, которую преподавал необыкновенно увлеченный учитель Рубинский. Александр забывал об играх и прогулках, целыми днями пропадал в школе, мастерил и экспериментировал в кабинете физики. Его интересовало все, что связано с электричеством, но постепенно начала брать верх радиотехника. Особенно увлекало радиолюбительство на коротких волнах.

В те годы коротковолновики могли обеспечивать удобную связь с различными абонентами в самых удаленных друг от друга местах. Первый радиолюбительский кружок был создан 4 ноября 1922 г. на собрании Общества мироведения в Петрограде. Годом раньше 9 октября 1921 г. на VIII Всероссийском электротехническом съезде было организовано Русское общество радиоинженеров (РОРИ), позже признанное рассадником контрреволюционных идей, распространившихся вместе с внедрением радиотехники в народное хо-

зйство, особенно в вооружение РККА. Как вредительская организация РОРИ было разогнано в 1929 г.

С этого времени радиолюбительское движение в стране начинает приобретать массовость. Это, естественно, не могло остаться без внимания военных и органов ВЧК. Одним из первых научных учреждений Красной армии в области связи стал НИИ Военно-технического совета связи (ВТСС) РККА, созданный приказом № 764 Реввоенсовета от 15 апреля 1923 г. 1 августа 1923 г. начальником НИИ был назначен Александр Львович Минц, бывший до этого начальником радиолaborатории Высшей военной электротехнической школы. Молодой радиоспециалист (ему было всего 28 лет), А. Л. Минц обладал уже большим инженерным, научным и военным опытом (будучи командиром радиодивизиона 1-й Конной армии, обеспечивал радиосвязь в ряде операций на Кавказском, Польском и Крымском фронтах). Новый начальник привлек к работе в институте ряд сотрудников Школы связи, в числе которых были И. Г. Клячкин, П. Н. Куксенко, М. Ю. Юрьев, Н. И. Оганов и другие, сыгравшие важную роль в становлении института. Большинство из этих имен связано с печально известной РОРИ.

4 июля 1923 г. Совет народных комиссаров принял декрет «О свободе эфира с некоторыми ограничениями в радиостанциях специального назначения». Этим постановлением всем государственным, профессиональным, партийным и общественным организациям было предоставлено право сооружать и эксплуатировать приемные радиостанции.

3 марта 1924 г. на заседании постоянной комиссии при отделе прикладной физики Политехнического музея в Москве было принято решение о создании Общества радиолюбителей РСФСР, переименованного затем в Общество друзей радио СССР (ОДР).

28 июля 1924 г. СНК принял Постановление «О частных приемных радиостанциях без ограничения длин волн». Это постановление получило название «Закон о свободе эфира».

7 августа 1924 г. собрание учредителей избрало временный Совет общества (из девяти членов и трех кандидатов) и выделило из его состава президиум. В тот же день состоялось первое заседание Совета, положившее начало организационной работе ОДР.

Председателем президиума ОДР стал А. М. Любоевич, а членами Совета – известные

ученые М. Л. Бонч-Бруевич и А. Л. Минц. ОДР разместилось в Москве в Ипатьевский переулке, 14, там же, где ЦСКВ. В списке изданий ОДР помимо агитационных плакатов и брошюр были два пособия: А. Л. Минц «Техника и организация радиовещания» и А. Л. Минц, П. Н. Куксенко, И. Г. Клячкин «Принципы радиотелеграфии и радиотелефонии».

С этих книг началось знакомство Александра Расплетина со своими будущими учителями.

Одним из требований к ОДР был переход от бесплановой индивидуальной работы к организованному выполнению технических задач, необходимых для научно-технического развития радиотехники и радиофикации страны.

Отделения ОДР стали стремительно возникать повсеместно. Любопытно, что почти 60% членских взносов членов ОДР оставались в распоряжении первичных ячеек и расходовались на приобретение приемных и передающих устройств. ОДР имела свои печатные органы – журнал «Радио всем» и газету «Радио в деревне», которые дополняли материалы популярного журнала «Радиолюбитель» (первый номер вышел в августе 1924 г.).

Понятно, что в условиях, когда радиолюбительство в стране стало массовым и заниматься им можно было в любой секции под эгидой различных общественных организаций, которые, как правило, оказывали посильную поддержку энтузиастам на местах, молодежь Рыбинска не оставалась в стороне от этого движения.

В августе 1924 г. в Рыбинске появился первый номер журнала «Радиолюбитель», тираж которого составлял 12 тысяч экземпляров, и он сразу стал самым популярным среди местных радиолюбителей.

Александр тут же оформил подписку и азартно штудировал каждый номер от корки до корки – так велико было желание проникнуть в таинственный радиомир.

В школе организовали радиокружок, секретарем которого стал Александр. Члены кружка мастерили детекторные приемники из подручных средств, а банки из-под гуталина превращали в наушники. Затем инициативный Александр Расплетин принялся за радиофикацию школы, создание школьной электростанции. В физическом кабинете поставили динамо-машину, соорудили устройство для зарядки аккумуляторов, сделали электропроводку.

При активном участии Александра в школе был организован кабинет литературы, где прово-

дились литературные вечера и встречи, обсуждались заметки для рукописного журнала. Для него Саша писал обзоры «Новости науки и техники».

В 1922 г. по предложению директора школы Д. А. Семенова был создан оркестр духовой музыки. Собрали по 20 копеек с каждого ученика и приобрели духовые инструменты. Руководил оркестром школьный преподаватель пения капельмейстер 53-го полка города Рыбинска Григорий Иванович Калинин.

При оркестре для всех желающих были организованы занятия для обучения музыкальной грамоте и игре на духовых инструментах. Александр научился играть на баритоне, причем относился к своему увлечению со всей серьезностью, не пропускал ни одной репетиции. Играл на школьных вечерах, ходил со своим инструментом на праздничные демонстрации.

После окончания школы играл вместе со своим другом Аркадием Полетаевым в духовом оркестре при клубе «Металлист».

Радиолобительство привлекало его не только возможностью послушать музыку, какие-то передачи из Москвы, других городов мира, но, главным образом, технической стороной дела. Как это ни странно, но школьник Шура Расплетин стал одним из авторитетнейших коротковолновиков Рыбинска.

13 декабря 1925 г. при местном отделении Авиахима состоялось общее собрание радиолобителей Рыбинского уезда. Собралось 35 человек, самых активных и увлеченных, и избрали членом бюро радиолобителей Рыбинска восьмиклассника Александра Расплетина.

Через два дня рыбинская газета «Рабочий и пахарь» писала: *«В бюро вошли Я. Н. Батырев, («Северянин»), А. Г. Грачев (редакция), Я. Ф. Щедров (почта), т. Красавин (электростанция), т. Расплетин (школа им. Луначарского), и от правления Авиахима влит в кружок представитель тов. Зернов (военкомат). Кандидатами избраны тт. Садовых, Бычков, Гаухман».*

В газетной заметке инициалы Гаухмана не были указаны. Скорее всего, это был Теодор Абрамович, друг Расплетина

15 декабря почти все члены бюро собрались в доме Александра на демонстрацию работы лампового приемника собственной конструкции.

Опыт, накопленный в первом кружке, позволил в 1926 г. создать еще один кружок при Рыбинском механическом техникуме, руководителем которого по рекомендации Расплетина стал Теодор Гаух-

ман. Опираясь на опыт, полученный Расплетиным, и пользуясь советами старшего брата, он сумел достичь определенных успехов.

Об этом сообщил журнал «Радио всем» № 9 за 1928 г. на стр. 84 в статье «Короткие волны в радиокружке при Рыбинском механическом техникуме».

18 июня 1926 г. в день окончания школы Александру выдали характеристику: *«Предъявитель сего Расплетин Александр Андреевич в 1926 г. окончил курс Рыбинской 9-летней школы им. Луначарского. За время пребывания в школе проявил себя как активный работник. Политически грамотен. Особенности успехов тов. Расплетина – в области электро- и радиотехники».*

Отдельно А. А. Расплетин получил справку о своей общественной работе в школе.

В Рыбинске в то время царил безработица, работала биржа труда. Лишь через три месяца Александру удалось найти место кочегара с тарифной ставкой 38 рублей 75 копеек в месяц на городской электростанции.

Электростанция находилась в отдельном здании и представляла собой маломощную паровую машину немецкого старого генератора. Работа состояла в том, чтобы кидать в топку уголь или дрова.

На первую зарплату он купил подарки матери и младшему брату.

Ежедневно после работы Александр отправлялся на занятия радиокружка Авиахима. Здесь Александр паял, составлял схемы передатчиков из доступных комплектующих деталей. Вскоре была создана первая в Рыбинске радиостанция при Авиахиме – целое событие для города. Правда, передатчик был маломощный.

Успехи радиолобителей Рыбинска позволили принять решение об объединении радиолобителей уезда. В Рыбинске было создано Общество друзей радио, председателем секции КВ избрали Расплетина. Его стали упоминать в местной газете «Рабочий и пахарь».

Каждый вступающий в секцию платил единовременный взнос 50 копеек. Для сравнения: яйца в то время стоили 33 копейки за десяток, воз дров – 4 рубля 50 копеек, молоко – 7-8 копеек за кружку, сливочное масло – 55 копеек за фунт.

Для нормальной работы нужны были средства, чтобы приобрести доброкачественную радиоаппаратуру и принадлежности. По предложению Расплетина и при поддержке членов бюро попросили займы у Авиахима и у исполкома. Выделенной суммы, конечно, было недостаточно,





Д. А. Семенов, директор школы, в которой учился Расплетин



Школа, в которой учился Расплетин



Константин Александрович Расплетин



Школьный кабинет литературы



Школьный музыкальный оркестр (в центре сидят директор школы Д. А. Семенов и руководитель оркестра Г. И. Калинин)



Расплетин – член духового оркестра (стоит справа)



Расплетин (сидит в центре) с членами рыбинского кружка радиолюбителей

чтобы закупить все необходимое, но на безрыбье и рак рыба.

Для закупки нужной литературы и деталей одного из наиболее активных и пробивных членов бюро командировали в Москву.

По инициативе Расплетина была оборудована радиолaborатория, где за деньги выполнялись ремонт и сборка радиоприемников, усилителей, обучение уходу за аккумуляторами и радиоаппаратурой, зарядка аккумуляторов. Вскоре стали принимать разовые заказы на радиофикацию городских зданий. По заявкам уездного исполкома, Дома крестьянина, химзавода выполнили работ на 6 тысяч рублей. Все заработанные деньги шли на нужды радиокружка. Так у общества появились деньги, позволившие расплатиться с долгами, расширить масштаб работы, заниматься радиотехническим творчеством.

Как уже отмечалось, 5 февраля 1926 г. Совнарком принял Постановление «О радиостанциях частного пользования», позволявшее иметь собственные передатчики и экспериментировать на КВ.

Расплетин подготовил и отправил все необходимые документы в эксплуатационное управление НКПиТ, в Москву, на Тверскую, 17.

Ответа пришлось ждать долго: в Москве не справлялись с наплывом желающих получить разрешение. Расплетин несколько раз напоминал о себе, но ему отвечали: ждите!

Пока шла переписка, Расплетин сконструировал собственный передатчик. На очередной запрос чиновники ответили: «Сообщаем, что в настоящее время производится расследование причин, вследствие которых так затянулось дело о выдаче Вам удостоверения на право установки Вами в г. Рыбинске маломощного радиопередатчика для исследовательских целей. По окончании расследования Вам будет сообщен соответствующий ответ». Тогда Расплетин написал в Москву: так, мол, и так, дорогие товарищи, полтора года жду разрешения, не утерпел, вышел в эфир без оногo. Ответ пришел быстро: «Ваше письмо получили. Предлагаем Вам кончать передачу на своем передатчике. Рекомендации высылаем...»

Наконец, письмо из Москвы пришло. В полученном им удостоверении говорилось:

*«Настоящим Радиоотдел Эксплуатационного управления Народного Комиссариата почты и телеграфов (НКПТ) удостоверяет, что гражданину Расплетину Александру Андреевичу разрешена установка передающей телеграфной радиостанции.*

*1. Адрес места установки радиостанции: г. Рыбинск Ярославской губернии, ул. Ломоносова, дом 25.*

*2. Тип и система передатчика: самодельный, ламповый, коротковолновый.*

*3. Первичная мощность: до 20 ватт.*

*4. Диапазон волн: от 30 до 150 метров.*

*5. Рабочая волна: 51 метр.*

*6. Фамилия, имя и отчество заведующего радиостанцией или ответственного за ее постройку: гражданин Расплетин Александр Андреевич.*

*7. Группа радиостанции: вторая (экспериментальная).*

*8. Позывной радиостанции: 62RW».*

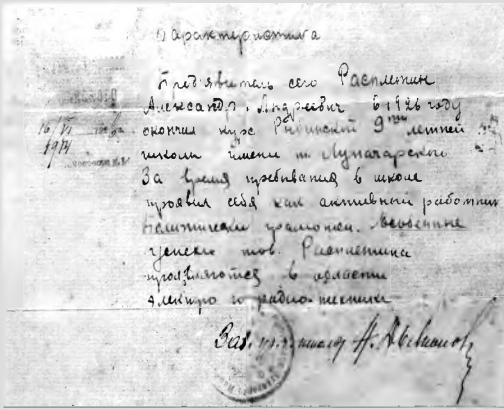
В журнале «Радиолобитель» № 12 за 1928 г. о радиостанции Расплетина 62RW говорилось: *«Передатчик собран по двухтактной схеме с лампами УТ1. QSB-DC от сети постоянного тока 220 В плюс 80 В от аккумулятора. Передатчик снабжен зуммером, включенным в нулевой провод колебательного контура, благодаря которому при сильных QRM можно вместо DC получить АССW, который более легко выделяется. Антенна Г-образная, 15 метров длины и столько же высоты. Противовесы различные. Ведутся также опыты по радиотелефонии».*

В конце 1928 г. его передатчик получил позывной 2 dq (журнал «Радиолобитель» № 11, 1928 г.). В том же году Расплетин самостоятельно завершил постройку ТПП малой мощности и получил разрешение на выход в эфир с позывным EU-2dq.

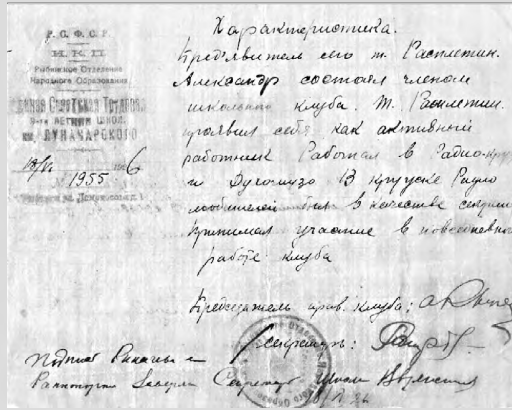
Схема передатчика А. А. Расплетина была приведена в журнале «Радио и связь» (№ 2-3 за 1929 г., стр. 18) в рубрике «Смотр наших сил».

С помощью этого передатчика Расплетин начал проводить свои первые эксперименты по определению оптимальных длин радиоволн для обеспечения дальней связи. В этих экспериментах принимали участие коротковолновики Ленинграда, Москвы, Нижнего Новгорода, Омска и Томска. Свидетельства установления связи с различными коротковолновиками подтверждались официальными QSL-карточками и фиксацией условий приема в разное время дня и ночи.

Расплетину удалось установить связь с радиолобителями из Австралии, Швеции, Норвегии, Бельгии, Франции, Дании, Швейцарии, Германии, Англии, Ирландии, Венгрии, Португалии, Италии, Египта, острова Суматра...



Ксерокопия справки Расплетина об окончании школы



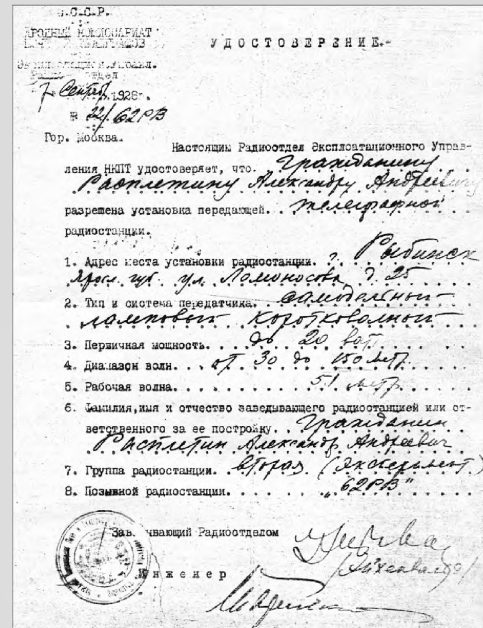
Ксерокопия справки об участии Расплетина в работе школьного клуба



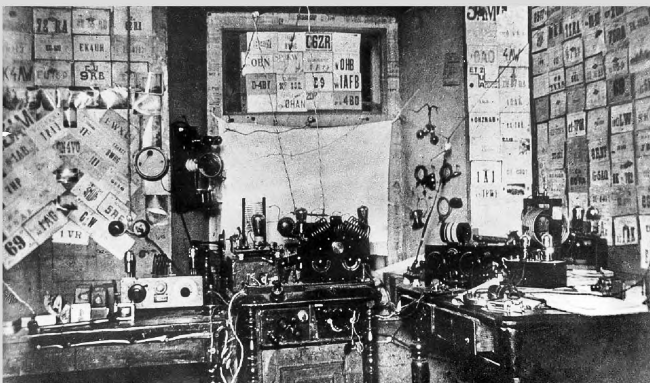
Ксерокопия расчетной книжки кочегара А. А. Расплетина



Расплетин (справа в первом ряду) демонстрирует членам кружка радиопередатчик



Разрешение на установку радиостанции



Рыбинская радиолaborатория. Фотография из архива Рыбинского музея



Первая публикация А. А. Расплетина в журнале «Радио и связь» № 2-3, 1929 г.



Активисты секции коротких волн (Расплетин во втором ряду первый справа). Фотография из Рыбинского музея



Большой популярностью среди любителей коротковолнников пользовалось своеобразное соревнование по количеству подтверждений о состоявшемся радиосеансе – QSL. После сеанса радиолюбитель посылал адресату подтверждение в виде почтовой открытки. На ней указывался не адрес, а лишь позывной станции.

Ниже приведены QSL Расплетина и другие свидетельства коротковолнников из различных частей света, подтверждающие, что владелец станции показывал высокий класс.

Об этом периоде Расплетин так писал в своей автобиографии:

*«Научно-практическую деятельность в области радиотехники начал в 1926 году, как один из первых советских коротковолнников по исследованию новых диапазонов радиоволн для связи на большие расстояния».*

С 1 июня 1927 г. до февраля 1929 г. Александр работал электромонтером на складе 34 НКВиМ. Это уже было ближе его сердцу.

### 1.3. Участие в работе 1-й Всесоюзной конференции коротковолнников СССР

В начале 1928 г. президиум ОДР по рекомендации Центральной секции коротких волн (ЦСКВ) принял решение о проведении 24–28 декабря 1928 г. в Москве первой Всесоюзной конференции коротковолнников (ВККВ). Делегатом от рыбинских коротковолнников был единогласно избран Александр Расплетин. Он очень тщательно готовился к этому событию: составил отчет о работе секции, приложив к нему ранее направленные в ОДР отчеты-справки о своих наблюдениях по особенностям приема КВ-сигналов в радиостанциях.

Впрочем, начальство отнеслось к этой поездке неодобрительно, и Расплетину пришлось взять отпуск.

В Москву он приехал 23 декабря и остановился у знакомого радиолюбителя.

Конференция прошла с большим успехом и знаменовала собой начало нового этапа в развитии советского КВ-любительства. Информация о конференции была опубликована в журналах «Радиолюбитель» № 1 и «Радио всем» № 2-3 за 1929 г. О своих впечатлениях от конференции журнал «Радио всем» писал:

*«Центральный дом друзей радио принимает в своих стенах знатных путешественников... по эфиру».*

*Съехались коротковолнники почти со всех концов Союза. Есть и южане, и северяне, и кавказцы...*

*Шумно и весело. Да это и понятно, потому что из 116 присутствующих старше 35 лет всего пять человек, моложе 19 лет – 7 человек, а большинству всего 19–28 лет.*

*Здесь встретились коротковолнники, которые еженощно встречаются в эфире. Там, о! там они хорошо знают друг друга, они подолгу беседуют, делясь опытом и достижениями... Но то*

*колеблющийся эфир, а здесь – помещение Дома друзей радио, личное общение».*

*Конференцию открывает т. А. М. Любович. Краткая история возникновения радиолюбительского движения и создания Центрального совета коротких волн (ЦСКВ).*

*Оглашаются приветственные телеграммы...*

*Таково открытие конференции».*

Конференция продолжалась четыре дня.

*«28 декабря в 20 час. 30 мин. Первая коротковолновая конференция при пении Интернационала была закрыта, и коротковолнники разъехались на места проводить в жизнь постановления, принятые конференцией».*

Журнал «Радиолюбитель» № 1 за 1929 г. в разделе «Короткие волны» помимо отмеченных в журнале «Радио всем» моментов подробно остановился на организационных и технических вопросах работы ЦСКВ:

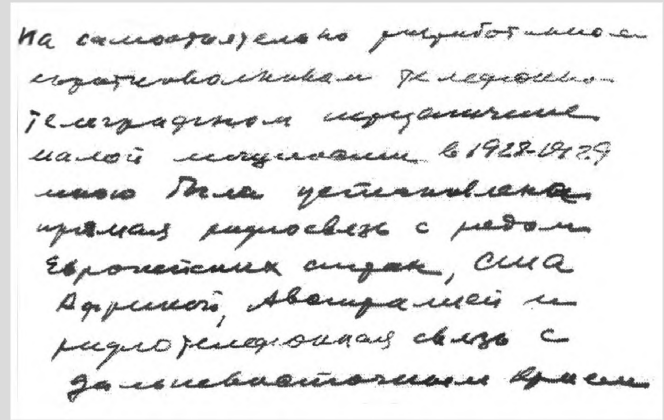
*«Во все время конференции в Доме Радио функционировала выставка коротковолновых установок местных секций и отдельных коротковолнников. Лучшие установки премировались».*

*По передатчикам первую премию получил каскадный передатчик с кварцевым кристаллом т. Гаухмана. По приемникам – приемник Ярославской секции коротких волн».*

На конференции Александр Расплетин познакомился со многими коротковолнниками: с В. Б. Востриковым – ведущим постоянной рубрики «Короткие волны QRA-QSL-QRB» в журнале «Радиофронт», И. Палкиным – первым председателем ЦСКВ, Д. Г. Липмановым – заместителем генерального секретаря ОДР СССР и членом редколлегии журнала «Радио всем».



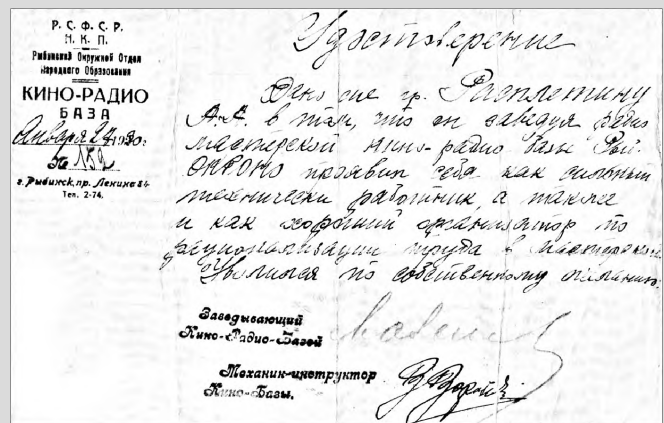
Карточки QSL коротковолновика А. А. Расплетина



Фрагмент автобиографии А. А. Расплетина



Ксерокопия просьбы секретариата ОДР о сохранении жалования Расплетину как делегату конференции коротковолновиков (архив Рыбинского музея)



Ксерокопия справки об увольнении А. А. Расплетина с кинорадиобазы



Коллектив мастерской рыбинской радиобазы. А. А. Расплетин в центре в первом ряду



Первая конференция коротковолновиков

Старший брат Теодора Гаухмана Лев был активным радиолюбителем и прекрасным организатором. В середине 1927 г. он организовал и возглавил коротковолновиков Ярославля, а в 1928 г. переехал в Ленинград, где был избран руководителем ленинградской секции КВ. В 1932 г. Л. Гаухман стал одним из организаторов и комиссаром военно-коротковолнового отряда (ВКО), затем руководителем особой радиолaborатории при Ленинградском отделении НКВД, где разрабатывались коротковолновые радиостанции для освоения Северного морского пути и Северного полюса. В годы войны занимался обеспечением партизан связными радиостанциями, участвовал в разработке первой системы ПВО «Беркут», был начальником отдела в КБ-1. Именно он познакомил Расплетина с такими известными коротковолновиками, как В. Л. Доброжанский, Н. Н. Стромилов.

Присутствовавшие на конференции сотрудники Академии связи им. С. М. Буденного впоследствии познакомили Расплетина с заведующими кафедрой телеграфии и кафедрой телефонии академии В. А. Крейчманом и А. Т. Эльсницем.

Запомнились Александру и встречи с известными учеными-радиотехниками, популяризаторами КВ-движения А. Л. Минцем и П. Н. Куксенко.

Расплетин вернулся в Рыбинск не только с впечатлениями, но и с официальным документом: *«Начальнику склада 34 НКВМ. Президиум ОДР СССР просит Вас не производить вычетов из жалования делегата 1-ой Всесоюзной конференции коротковолновиков гражданина Расплетина за 24–28 декабря с. г., так как гражданин Расплетин в эти дни принимал участие в работе конференции».*

Но начальник остался непреклонен, снабдив привезенную из Москвы официальную бумагу своей резолюцией: *«Сообщить, что уплатить не можем по двум причинам: 1) Тов. Расплетин не выбран от нашего предприятия, так как у нас нет ячейки радио, и от кого он является представителем на указанной конференции радио нам неизвестно. 2) Тов. Расплетин просился у нас в отпуск, а не на конференцию, и отпуск был ему разрешен с удержанием содержания, так и сказано в приказе и изменить приказ нет оснований».*

Вот так и попадают в историю начальники! Хотя бы без имен и фамилий!

Вскоре Расплетин наткнулся на объявление:

*«С 1-го февраля 1929 г. при кинорадиобазе Рыбинского отдела народного образования открыта радиомастерская. Принимаются заказы на полные установки ламповых и детекторных приемников, ремонт и наблюдение как в городе, так и в деревне. Имеются в продаже всевозможные радиодетали и источники питания. Для радиолюбителей – аккумуляторные пластины. Государственным, кооперативным и профсоюзным организациям допускается рассрочка платежа. Консультации по радиовопросам. Мастерская открыта с 10 до 3 часов дня и с 6 до 8 часов вечера по просп. Ленина, д. 84, тел. 2-74».*

Александр немедленно направился по указанному адресу. Заведующий его хорошо знал и был предельно дружелюбен. Еще бы! Именно такой специалист ему был как раз необходим. И уже на следующий день Александр написал заявление об уходе со склада. Не моргнув глазом, начальник согласился, только попросил помочь с установкой новой электропроводки на складе. К 14 февраля Александр выполнил эту работу, а с 16-го уже трудился радиомехаником в мастерской кинорадиобазы.

Талант и профессионализм быстро сделали свое дело. 15 июня 1929 г. Расплетина назначают заведующим мастерской – руководителем 20 радиотехников, средний возраст которых едва достигал 20 лет. Эта команда начала работы по массовой радиофикации квартал в Рыбинске.

Как уже отмечалось, среди друзей-коротковолновиков особое место занимали братья Лев и Теодор Гаухманы. В конце 1929 г. Теодор Абрамович перебрался из Ярославля в Ленинград на работу в Главсевморпуть, одновременно он был избран председателем Ленинградского отделения ОДР, стал широко известен в радиолюбительских кругах.

Они поддерживали между собой радиосвязь и убедили Расплетина перебраться в Ленинград. Он понимал, что стены радиомастерской ему уже тесны и возможности для совершенствования знаний здесь исчерпаны.

25 января 1930 г. он уволился из радиомастерской, получив удостоверение:

*«Дано сие гр. Расплетину А. А. в том, что он, заведая мастерской кинорадиобазы Рыб.ОКРОНО, проявил себя как сильный технически работник, а также и как хороший организатор по рационализации труда в мастерской. Уволен по собственному желанию».*

Для Александра, обладавшего острым аналитическим умом, богатым творческим воображением, золотыми руками и природной любознательностью, этот шаг был необходим.

В феврале 1930 г. он выехал в Ленинград. На вокзале его провожали мать и брат. В сундучок с собой он взял пару белья, кусок сала, несколько лепешек и стопку журналов.

## Глава 2. Ленинград. Работа под руководством А. Л. Минца

### 2.1. Исследования в области радиотехники

В Ленинграде Расплетина встретили Теодор Гаухман с друзьями-радиолюбителями. Уже по дороге с вокзала Гаухман рассказал, что Расплетина готовы взять на работу радиомехаником на радиозавод им. Коминтерна. Хоть завтра!

«Тебе повезло, под началом Минца будешь», – сообщил Теодор. Кому из радиолюбителей того времени не было знакомо имя Александра Львовича Минца!

14 февраля 1930 г. Расплетин пришел в отдел кадров, где его оформили радиотехником, но непосредственное место работы должен был определить А. Л. Минц. В те годы все научные исследования на заводе им. Коминтерна находились в поле зрения А. Л. Минца – научного руководителя завода, который определял тематику исследований и обязательно беседовал с новыми работниками. Такая беседа состоялась у него и с Расплетиним.

Получился очень теплый разговор двух хорошо понимающих друг друга, увлеченных общим делом специалистов. Причем не чувствовалась никакой разницы в возрасте. Обсуждали проблемы коротковолнового движения, конструкции надежных КВ-радиостанций для РККА, ее оснащение передвижными КВ-радиостанциями

Расплетин рассказал о своих впечатлениях от первой ламповой КВ-радиостанции «АЛМ», созданной А. Л. Минцем. Познакомился он с ней в Рыбинске у военных связистов. Отдавая должное устойчивости работы станции в заданных режимах, Расплетин отметил возможность повышения ее характеристик. В свою очередь, А. Л. Минц рассказал Расплетину о военизированном движении коротковолновиков, о работах в Академии связи им. С. М. Буденного, об организации опытной лаборатории при постоянном представительстве ОГПУ в Ленинграде. Минц также одобрил профессиональные связи Расплетина с Гаухманами, Доброжанским, Стромиловым, кафедрой телефонии Академии связи.

Коснулись итогов работы первой ВККВ, особенно результатов смотра образцов оборудования на выставке. Оценили предложение Л. А. Гаухмана о применении в КВ-передатчике

импортного кварцевого генератора. Минц отметил монополию американцев в области изготовления пьезокварцевых пластин (ПКП) – в Советском Союзе их производство еще не было налажено. Минц считал, что с ростом числа радиостанций необходимо установить в эфире строгую дисциплину. Каждый радиопередатчик должен обладать высоким постоянством присвоенной ему рабочей длины волны. Работы в этом направлении уже начаты в группе инженера Е. И. Мушкина, но идут вяло, особенно это касается технологии изготовления ПКП. Поэтому Александр Львович предложил Расплетину работу в кварцевой лаборатории П. П. Куровского в группе Е. И. Мушкина. Первым заданием Расплетина, по мнению Минца, должна стать разработка технологии изготовления ПКП. Кроме того, ему предлагалось сосредоточиться на проблеме точного измерения времени, подумать о конструировании стандарта частоты.

В завершение и беседы Минц спросил о планах Расплетина относительно учебы. Одоблив идею заочного обучения сначала в техникуме, а затем и в институте, порекомендовал в качестве последнего ЛЭТИ. Прощаясь, он спросил Расплетина, как тот устроился с жильем, и очень огорчился, узнав, что своего угла пока нет. Минц тут же позвонил коменданту завода и попросил его разрешить Расплетину ночевать на заводе до получения постоянного жилья. Так в один день Минц решил весьма важные для Расплетина вопросы.

В кварцевой лаборатории, которой руководил высокообразованный талантливый инженер-физик, выпускник ЛГУ Павел Павлович Куровский, Расплетина встретили приветливо, отвели рабочее место.

Коммуникабельный и неробкий Александр быстро освоился в новом коллективе. Сотрудники лаборатории поняли: новый техник лаборатории не только подкован теоретически, но и руки у него мастеровые. В числе его новых друзей оказались Генрих Гурчин, коренной ленинградец, и будущая жена А. А. Расплетина, способная девушка Ольга Тверитина, приехавшая в Ленинград из Кургана.

Немного освоившись на новой работе, Александр вместе с Г. С. Гурчиным побывал в лаборатории КВ, которая размещалась в главном здании ЦРЛ на улице Лопухина.

Установленный там маленький передатчик работал на двух лампах типа Р-5. Ему отвечали из Германии, Швеции, Англии... Оказалось, что и Расплетин, находясь в Рыбинске, уже общался с этой радиостанцией. Ему показали письма радиолюбителей. Расплетину было приятно увидеть среди них и свои сообщения о слышимости в Рыбинске. Тогда же ему посчастливилось познакомиться с будущим членом-корреспондентом АН СССР Дмитрием Аполлинариевичем Рожанским – известным советским физиком, теоретические разработки которого способствовали созданию КВ-передатчиков.

Летом 1930 г. Александр поступил на вечернее отделение Электрослаботочного техникума. Учился по вечерам, домой приезжал поздно. Но учеба давалась легко. Уровень технических познаний был значительно выше, чем у сокурсников, которых он постоянно консультировал.

Расплетин с большим энтузиазмом взялся за решение предложенных Минцем задач, с упоеанием работая днем, вечером и даже в выходные. Одно смущало его – отсутствие жилья. Жить на заводе было неудобно. В самом Ленинграде снять жилье было не по карману. И как-то Гурчин посоветовал Расплетину отправиться в Лигово, где жили его родственники. И там, в часе езды от работы, Расплетину удалось снять маленькую квартиру: прихожая, кухня и комната. Вскоре туда переехали мать и брат. Мария Ивановна обеспечила надежный семейный тыл, позволивший Александру полностью сосредоточиться на работе и учебе.

К концу 1930 г. Расплетин выпустил свои первые отчеты о проделанной работе: «Разработка кварцевых пластин для коротковолновых передатчиков и технология их изготовления» и «Особенности использования светящегося пьезорезонатора» (авторы Куровский П. П., Мушкин Е. И., Расплетин А. А.).

В лаборатории из кристаллов горного хрусталя изготавливались пластины, соответствовавшие собственной частоте колебаний пьезокварца. Расплетин с коллегами доводил их технические характеристики до эталонных показателей. Ему удалось провести весьма удачные эксперименты по получению срезов с оптимальными параметра-

ми, в том числе с минимальным температурным коэффициентом. Впоследствии разработки, связанные с применением пьезокварца и внедрением кварцевых резонаторов в советскую радиотехнику, были положены в основу их крупного производства для армии. (Речь о кварцевых резонаторах для коротковолновой радиостанции «Север» и приемных устройств системы «Беркут» – С-25).

По итогам работы А. А. Расплетина и его коллег руководитель группы Е. И. Мушкин в журнале «Радиофронт» № 17 за 1931 г. опубликовал статью «Пьезокварц в советской радиотехнике».

Примечательно, что спустя десятилетие П. П. Куровский и А. А. Расплетин оказались в блокадном Ленинграде и выполняли заказы для фронта. В частности, зимой 1941-1942 гг. П. П. Куровский был главным инженером завода им. Коминтерна, где небольшой коллектив оставшихся на заводе специалистов выпустил для фронта восемь отечественных радиолокаторов РУС-2 («Редут»), сослуживших добрую службу на Северо-Западном и Северном фронтах, а по заданию А. А. Расплетина завод начал выпускать кварцевые резонаторы для КВ-радиостанции «Север».

Жизнь в большом городе сулила много соблазнов. Но времени у Александра хронически не хватало. Работа, учеба, дорога в неблизкое по тем временам Лигово. Хватало у него забот и по дому. Квартирка, которую он снял, была не ахти какая ухоженная. И в первые месяцы Александр помогал матери приводить ее в порядок: побелил, отремонтировал и покрасил окна и двери, сменил электропроводку.

Внезапно стряслась беда. Брат Дмитрий, не желая быть иждивенцем, ежедневно пропадал в Ленинграде в поисках работы. Он окончил в Рыбинске техникум, а после устройства на работу собирался учиться в институте без отрыва от производства. Однажды он не вернулся в Лигово ночевать.

Александр с матерью не спали всю ночь. Друзьями Дмитрий еще не успел обзавестись, поэтому думать, что он у кого-то задержался, не приходилось. Надеялись, что он опоздал на последний поезд и остался ночевать на вокзале. Однако и на следующее утро, и вечером Дмитрий не объявился...

Тогда им пришлось обратиться в милицию. Но лишь на третий день его тело обнаружили на пустынном берегу Невы. Что произошло с ним, так и осталось неизвестным.

Александр тяжело переживал утрату. Теперь остались вдвоем с матерью. Своей заботой он всячески старался отвлечь ее от мрачных дум.

Шло время. Мать не могла долго оставаться без дела и вскоре пошла работать санитаркой в больницу им. О. Фореля.

В личной жизни Расплетина произошли серьезные перемены: он женился на Ольге Тверитиной, в 1932 г. у них родился сын Виктор.

Развитие отечественной радиотехники требовало создания новых образцов высокоточной измерительной аппаратуры. Проблема стояла довольно остро. Конечно, кое-какие приборы закупали у ведущих зарубежных фирм. Но, как говорится, палка была о двух концах. Один конец бил государство по валютному карману, другой тормозил конструирование и внедрение измерительной техники на советских заводах. Надо было учитывать и масштабы потребностей страны.

На радиозаводе им. Коминтерна и в ЦРЛ измерительной технике уделялось особое внимание. Задачи разделили на два направления: создание измерительных приборов и устройств для внутреннего пользования и для внешнего потребителя.

Расплетин параллельно с разработкой технологии изготовления кварцевых пластин вместе с Е. И. Мушкиным по заданию А. Л. Минца занялся созданием аппаратуры для измерения частоты. Впервые в нашей стране ему совместно с Е. И. Мушкиным, В. П. Устюжаниновым, С. С. Кошко удалось сконструировать высокоточные электромеханические часы, точность хода которых была выше, чем эталонных часов Главной палаты мер и весов. Созданный стандарт частоты давал спектр дискретных частот, значение которых соответствовало точности 0,001%, что являлось большим достижением.

Все детали устройства делали и переделывали своими руками, создали специальное электромеханическое устройство, «ось которого, – как писал Расплетин уже в послевоенные годы, – была связана прецизионным редуктором со стрелочным прибором, отсчитывающим секунды, минуты, часы, и хронографическим устройством».

В № 10 журнала «ТРСТ» за 1932 г. появилась статья Е. И. Мушкина и А. А. Расплетина. «Стандарт частоты Центральной радиолaborатории ВЭСО». Это была первая крупная творческая удача молодого Расплетина.

Успехи не вскружили Александру голову, он по-прежнему продолжал отлично заниматься в

техникуме, был приветлив с друзьями и сослуживцами, всегда был готов оказать помощь, прислушивался к мнению опытных товарищей. Не забывал и о прежней страсти – занятиях короткими волнами.

Для получения разрешения на свой любительский радиопередатчик Александру потребовалось вступить в ВКВУ, одним из руководителей которого был Л. А. Гаухман.

После первой конференции коротковолнников движение энтузиастов КВ-связи набрало размах: были разработаны удачные радиостанции для гражданских экспедиций, появилось большое количество публикаций, многие молодые коротковолновики, не знакомые с армейской действительностью, принимали участие в маневрах воинских частей. Учитывая перспективу применения КВ-станций в войсках, по инициативе Академии связи в ноябре 1930 г. в Ленинграде был создан первый в стране ВКВУ.

Основные положения и структура этой организации были сформулированы Е. Осиповым и Л. Гаухманом и опубликованы в журнале «Радиофронт» № 17 за 1931 г.

Расплетин как студент-вечерник был принят в группу переменного состава и мог участвовать в работе ВКВУ только в вечернее время.

Получив рекомендации ВКВУ, Расплетин направил необходимые документы для регистрации своей радиостанции и 27 марта 1932 г. получил удостоверение № 7/1-1106 с позывными Зфс.

Правда, просиживать ночами у радики удавалось все реже и реже: поездки из Лигова в город, учеба, участие в работе ВКВУ выматывали его, хотя Александр был физически крепок. Его собранность, организованность и целеустремленность позволяли успешно решать многие задачи служебного и общественного характера. С этого времени Расплетин привык браться за несколько научных и технических разработок одновременно – некоторые из них дополняли и развивали начатую работу, другие открывали новые научные перспективы. К последним относятся и работа в качестве консультанта-коротковолнника в опытной радиолaborатории при ленинградском представителстве ОГПУ, и изучение литературных источников по дальновидению.

В творческой биографии Расплетина 1930-х гг. опытная радиолaborатория при полномочном представительстве (ПП) ОГПУ занимает особое место. Laborатория была создана в 1930 г. усилиями А. И. Уханова, начальника связи ПП ОГПУ в

Ленинградском военном округе, одного из соратников Ф. Э. Дзержинского.

В 1932 г. начальником этой лаборатории был назначен Л. А. Гаухман, главным инженером и начальником исследовательской части ОРЛ стал В. Л. Доброжанский.

ОРЛ представляла собой весьма солидную для того времени хозрасчетную производственную единицу. Здесь рождались самые современные решения по КВ-станциям. До 1941 г. в ОРЛ было выпущено большое количество радиоаппаратуры для кораблей морской пограничной охраны, многие годы находившейся на вооружении органов НКВД, радиооборудование для полярных станций Главсевморпути и ледоколов «Красин», «Ермак», «Садко» и «Челюскин».

Среди заказов ОРЛ особо важной была разработка радиостанции для работы на Северном полюсе экспедиции СП-1 Папанина – Кренкеля. Перед конструкторами лаборатории поставили задачу создать полностью автономную, максимально легкую, высокопрочную радиостанцию с резервированием элементов. Вся аппаратуру должен обслуживать один человек, выполняющий помимо этого работу радиста, моториста, техника и участника всех научных работ зимовки. (см. сб. «Северный полюс завоеван большевиками», М: Партиздат ЦК ВКП(б), 1937 г.).

В результате экспедиция получила три совершенно самостоятельных радиостанции: основную всеволновую мощностью в 80 Вт с возможностью ее снижения до 20 Вт и резервную – мощностью в 20 Вт на волну 600 м.

## 2.2. Телевизионное самообразование А. А. Расплетина

Расплетин с жадностью поглощал любую информацию, связанную с его любимой радиотехникой. Но постепенно его внимание все больше занимали публикации о дальновидении – возможности передачи изображения на расстоянии. Его удивляла и восхищала динамика работ по дальновидению и в СССР, и в передовых зарубежных странах.

Интерес к дальновидению лежал за пределами прямых служебных обязанностей Расплетина, поэтому заниматься этим он мог только в свободное от учебы и работы в лаборатории Куровского время, в качестве самообразования, зато, как оказалось, весьма успешно.

При общей массе всей экспедиции, включая 4 человек, в 9 т на радиоаппаратуру приходилось 500 кг. Все элементы радиостанции были взаимозаменяемы. Основные источники их питания – щелочные аккумуляторы повышенной емкости и морозостойкости, были изготовлены по специальному заказу. Их можно было заряжать от небольшого ветряка или с помощью бензинового двигателя. В случае продолжительного отсутствия ветра и поломки бензинового двигателя радиостанция могла работать от динамо-машины ручного привода.

Это была уникальная по значимости работа ОРЛ. Расплетин не принимал непосредственного участия в выпуске радиостанции в ОРЛ, но как опытный коротковолновик активно участвовал в обсуждении схемотехнических вопросов построения таких КВ-радиостанций и в лабораторных испытаниях.

22 января 1938 г. Указом Президиума ВС СССР группа участников подготовки экспедиции на Северный полюс была удостоена высоких наград: Л. А. Гаухман – ордена Красной Звезды, Т. А. Гаухман – ордена Знак Почета, В. Л. Доброжанский – ордена Трудового Красного Знамени. Расплетин был награжден денежной премией.

В ОРЛ укрепились связь и дружба Расплетина с братьями Гаухманами, знаменитым радистом-коротковолновиком Н. Н. Стромилковым, награжденным орденом Ленина за участие в экспедициях на Северный полюс, впоследствии старшим военпредом на заводе им. Козицкого.

В прекрасной заводской библиотеке можно было познакомиться практически с любыми публикациями в стране и за рубежом. Александр не просто просматривал статьи, он внимательно изучал их, проверяя все приводящиеся выкладки.

В Америке, Англии и Германии в 1930-е гг. регулярно производились передачи по проводам и по радио движущихся изображений. В Германии и Америке передавались главным образом кинофильмы, в Англии осуществлялась одно-временная (через две отдельные радиостанции) передача лица артиста или оратора и его голоса или музыки.



В дальновидении для развертывания и свертывания изображений, использовались в основном диски Нипкова. Достоинствами механической развертки являлись простота, дешевизна, сравнительно несложное изготовление приемных устройств (что очень важно для радиолюбителей), вполне удовлетворительное качество получающихся изображений.

В специальных журналах по вопросам дальновидения – «Телевижн» в Англии и Америке и «Ферншехен» в Германии – помещались статьи с описанием различных конструкций приемных телевизионных аппаратов, а также схемы приемников и усилителей к ним. Прием английских и немецких передач производился любителями в большинстве стран Европы. Принимались они и в СССР. В журналах приводилось расписание ночных передач дальновидения.

Конечно, размеры получающихся изображений в приемниках индивидуального использования с дисками Нипкова были небольшими, приблизительно 30x40 мм. С помощью линз эти изображения могли быть увеличены вдвое. Расплетину очень нравилась карикатура в журнале «Радиотехника» № 13/14 на просмотры телепередач: огромная куча-мала телезрителей у крошечного экрана, а остряки слово «телевидение» превратили в «елевидение».

За границей приемные устройства для любителей выпускались в продажу как готовые, так и в виде набора деталей для их самостоятельной сборки.

Во второй половине 1930-х годов производились удачные опыты по приему на большие экраны. В Америке Александерсен демонстрировал многочисленной аудитории прием на экран размером 3x3,3 м. В качестве источника света он применял вольтовую дугу (150 А), свет которой модулировался конденсатором Керра. Для свертывания изображения служил диск Нипкова.

Расплетин внимательно изучал все, что издается о зарубежных и отечественных разработках по дальновидению и многое узнал об истории его создания. Он понял, что дальновидение 1930-х гг. – это результат упорных усилий целого ряда исследователей, которые с разных позиций, используя разные подходы, стремились решать задачи дальновидения.

Идея электрической передачи изображения с самого начала была интернациональной. К началу XX века в 11 странах было выдвинуто не менее 25

проектов (из них пять в России) под названиями «телефотограф», «электрический телескоп», «телефот» и т.п.

К началу XX века сложились предпосылки для электронного телевидения. Еще в 1907 г. преподаватель Петербургского технологического института Борис Львович Розинг (1869–1933) запатентовал в России, Англии и Германии «Способ электрической передачи изображений», отличающийся применением электронно-лучевой трубки для воспроизведения изображения в приемном устройстве.

Он впервые ввел регулировку интенсивности электронного луча (модуляцию) и развертку по двум координатам для образования прямоугольного раstra. Так был создан прототип кинескопа, до сих пор применяемого в телевизорах и мониторах. Хотя передающее устройство у Розинга оставалось механическим, он положил начало новому – электронному – направлению развития телевизионной техники. Успех Розинга был отмечен присуждением ему в 1912 г. премии и золотой медали им. К. Ф. Сименса – почетного члена Русского технического общества. В 1913 г. проводить опыты Розингу помогали студенты Петербургского технологического института, в том числе сын муромского купца и банкира Владимир Козьмич Зворыкин (1889–1982), в 1918 г. эмигрировавший в США, где он приобрел мировую известность как создатель современной системы телевидения.

В 1923 г. вышла из печати брошюра Б. Л. Розинга под названием «Электрическая телескопия», в которой он кратко описал этапы развития этой новой области научных исследований и наметил перспективы ее развития.

Б. Л. Розинг в 1924 г. перешел на работу в Ленинградскую экспериментальную лабораторию (ЛЭЛ) ВСНХ, где воссоздал и продолжал усовершенствовать свою аппаратуру.

Из числа изобретателей, работавших в области телевидения еще до 1917 г., кроме Б. Л. Розинга, с рядом новых предложений выступили Е. Е. Горин и И. А. Адамиан, изготовивший и продемонстрировавший в 1925 г. телевизионную установку с дисками, получившую положительный отзыв Б. Л. Розинга.

После публикаций Розинга разработка телевизионных устройств как механических, так и электронных, пошла ускоренными темпами. В ряде стран были выдвинуты проекты полностью электронных систем с передающими и при-

емными трубками. Такие системы предлагал Б. П. Грабовский, академик А. А. Чернышев, А. П. Константинов и др. Однако значительная часть специалистов считала реально осуществимыми только механические системы. В ряде стран Европы и Америки уже работали телевизионные механические передатчики. Спор между электронным и механическим телевидением в этот период решался в пользу последнего. Этот непродолжительный этап назвали расцветом механической эры телевидения.

В СССР опыты по созданию механического телевидения начались в 1920-х гг. Они проводились в ряде научно-исследовательских организаций: НРЛ (М. А. Бонч-Бруевич, Б. А. Остроумов), ЛЭФИ (А. А. Чернышев, Л. С. Термен, А. П. Константинов, А. В. Дубровин, Я. А. Рыфтин), ЦЛПС (Б. Л. Розинг, А. Ф. Шорин, С. П. Обухов), ВЭИ (С. Н. Кокурин, П. В. Шмаков, С. И. Катаев, В. И. Архангельский), ЦРЛ (В. А. Гуров).

В 1929 г. во Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ) была создана специализированная лаборатория телевидения, в которую вошли П. В. Шмаков (руководитель), В. И. Архангельский, С. И. Катаев, П. В. Тимофеев, А. М. Шемаев. Им было поручено проведение работ по созданию Московского телевизионного центра (МТЦ).

Учитывая все возрастающее значение дальновидения для СССР, по инициативе ВЭСО в октябре 1930 г. была созвана специальная конференция, наметившая ряд необходимых мер.

Для скорейшего получения конкретных результатов в работе советских лабораторий, занятых вопросами дальновидения, была созвана комиссия, которая в начале декабря 1930 г. распределила отдельные проблемы дальновидения между различными лабораториями, чтобы избежать параллелизма в исследованиях и распыления средств, задерживающих развертывание работ в целом. Наступающий сезон 1931-1932 гг. был началом опытных передач в эфир с приемом на образцы аппаратуры как индивидуального, так и коллективного пользования.

В этих условиях стремившийся к новому А. Л. Минц не мог остаться в стороне от бурно развивающейся новой отрасли. В 1930 г. он организовал у себя на заводе лабораторию телевидения, куда вошли такие известные радиоспециалисты, как А. Я. Брейтгардт (1901–1986) и один из создателей механического телевидения В. А. Гуров (1892–1947). Перед лабораторией А. Л. Минц поставил задачу:

создать первые советские телевизоры, организовать опытное, а затем регулярное телевизионное вещание.

13 октября 1930 г. состоялась первая, а 18–21 декабря 1931 г. вторая Всесоюзная конференция по телевидению, в работе которой приняли участие все лаборатории страны, выполнявшие работы в области телевидения. Это были первые попытки собрать широкий актив работников телевидения для взаимного информирования о выполненных работах, о дальнейших перспективах развития. На конференции был представлен ряд разработок телевизоров.

О принципах организации первой системы телевидения в Москве и ближайших перспективах развития отечественного телевидения рассказал в своем докладе П. В. Шмаков. В выступлении Я. А. Рыфтина были обстоятельно освещены работы ЛЭФИ в области механического телевидения.

Конференция приняла первый отечественный стандарт на широкоэвентельную ТВ-аппаратуру в соответствии с международными стандартами: 30 строк (диск Нипкова с 30 отверстиями), формат кадра 4х3, 1260 элементов изображения 12,5 кадров/сек. Это позволяло обеспечить совместимость отечественной и зарубежной передающей и приемной аппаратуры.

Первые итоги работы за 1930–1931 гг. своей телевизионной лабораторией А. Л. Минц представил в докладе «О современном состоянии и перспективах развития техники радиопередающих центров в связи с требованиями телевидения».

Расплетин слышал этот доклад на научном семинаре А. Л. Минца и видел телевизор Б-2 разработки А. Л. Брейтбарта, изготовленный на радиозаводе им. Коминтерна. Этот телевизор был признан наиболее конструктивно проработанным, устойчивым в эксплуатации и рекомендован для промышленного производства в 1932 г.

Следует отметить, что телевизор Б-2 не был телевизором в полном значении этого термина, а представлял собой телевизионную приставку к радиоприемнику. Для его подключения к любому радиоприемнику требовалось провести простейшие доработки, которые могли выполнить достаточно квалифицированные телезрители.

Подобная модернизация радиоприемника позволяла использовать его в обычном режиме для приема радиовещательных программ или только для приема телевизионного изображения. Высокую оценку этой приставке дал известный специалист-телевизионщик А. М. Халфин: *«Из всех телевизоров, которые были выпущены за годы*

*существования механического телевизионного вещания, телевизор Б-2 оказался самым удачным не только у нас в Союзе, но и, пожалуй, за границей. Во всяком случае, ничего столь простого и компактного не было ни разу сконструировано».*

Этот телевизор с четкостью 1200 элементов разложения изображения (30 строк) при 12,5 кадров/сек. и размером изображения 27x27 мм был показан на конференции. Передача изображения велась из лаборатории завода. Заранее был изготовлен комплекс оборудования для всесторонних экспериментов и испытаний, включающий: студийную аппаратуру с бегающим лучом, кинотелевизионный передатчик, широкополосный радиопередатчик изображения.

Говоря о перспективах, Минц заявил, что широкое развитие телевидения высокого качества возможно только на УКВ. А в исследовательских работах лаборатории особое внимание уделялось созданию промышленного образца телевизора.

В 1932 г. промышленность начала выпуск дисковых телевизоров для продажи населению. Сначала опытная серия из 20 телевизионных приемников была выпущена на заводе им. Коминтерна, а позднее на заводе им. Козицкого был налажен массовый выпуск модели Б-2.

3 мая 1932 г. ленинградская «Красная газета» сообщила о передаче в эксплуатацию нового средства связи: *«Вчерашний день должен быть отмечен в истории советского радиовещания знаменательной датой: в Ленинграде началась эксплуатация нового средства связи – телевидения. Благодаря наличию двух радиостанций РВ-53 и РВ-70 удалось одновременно передать речь и изображение говорящего лица. Ленинградский радиоцентр одержал победу».*

Радиовещательные станции РВ-53 и РВ-70 обеспечивали передачу программ центрального и местного вещания на Ленинград, Ленинградскую, Новгородскую, Псковскую, Калининскую, Великолукскую и другие области России, а с 1932 г. – и передачи телевидения.

Радиостанция РВ-53 находилась в Колпино под Ленинградом, а РВ-70 – в Ленинграде на Аптекарском острове.

Использование этих радиостанций для передачи звукового сопровождения в телевидении тех лет заставило Расплетина детально разобраться в их аппаратуре и характеристиках, что очень помогло ему перенастраивать станцию РВ-70 в КВ-диапазон в блокадном Ленинграде.

Расплетин внимательно проанализировал существующие схемы и составил оптимальную схему механического телевидения, которую сможет построить любой квалифицированный радиолобитель. Это был первый результат его самообразования в области телевидения.

Свои наработки по механическому телевидению Расплетин обсуждал на заводе с такими известными специалистами, как А. Я. Брейтбарт, В. А. Гуров. Иногда ему с Гурчиным удавалось на час-другой заполучить вечно занятого Минца.

Атмосфера творческого подъема, царившая в лаборатории, заряжала Расплетина, подталкивала с еще большим энтузиазмом заниматься телевизионным самообразованием. В лаборатории телевидения его считали своим полноправным сотрудником, ценили его мнение, привлекали к обсуждению практически всех вопросов, над которыми работали, хотя формально Расплетин относился к лаборатории Куровского, где также с блеском и вовремя выполнял все задания.

Со временем В. А. Гуров решил обобщить опыт работы лаборатории в книге «Основы дальновидения». И Расплетин активно включился в обсуждение материалов книги. В предисловии к ней В. А. Гуров написал:

*«Настоящая книга имеет целью дать основные начала новой науки о видении на расстоянии и привести в систему результаты изысканий отдельных лабораторий и изобретателей, главным образом, за последние годы, когда в работы по дальновидению были введены научные методы, проверенные расчетами и точными измерениями.*

*Автор приносит благодарность своим сотрудникам – профессорам Остроумову, Волынкину и Слюсареву за их ценные указания при составлении этой книги, инженерам лаборатории тт. Расплетину, Лазарову, Орлову и Гурчину за их большую работу».*

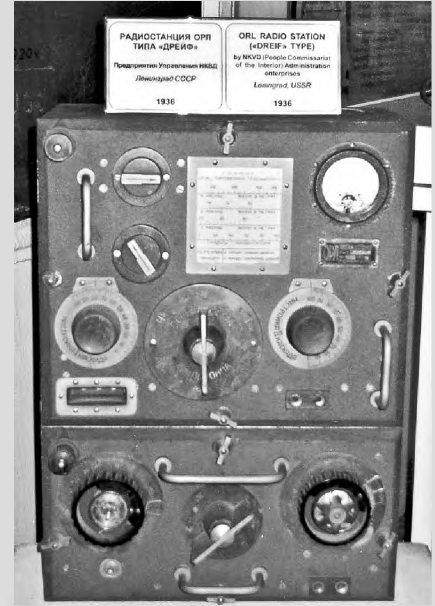
Схемотехнические проработки и выкладки Расплетина с удивительной точностью совпали с некоторыми рекомендациями 1-й конференции по телевидению 1930 г. С этого времени А. А. Расплетин стал больше уделять внимания вопросам стандартизации телевизионного вещания. Особенно его привлекали идеи электронного телевидения. Ему глубоко врезались в память слова Б. Л. Розина, сказанные в 1923 г.: *«Попытки построения электрических телескопов на основах простой механики материальных тел, которая дает в обычных условиях столь простые и, казалось бы, вполне осуществимые решения вопросов, должны неизбежно кончаться неудачами».*



А. Л. Минц



Д. А. Рожанский



Коротковолновая радиостанция «Дрейф» для дрейфующей экспедиции «Северный полюс-1» (экспонат Политехнического музея)

# ТЕХНИКА РАДИО И СЛАБОГО ТОКА

ОРГАН НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ ВСЕСОЮЗНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СЛАБОТОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРЕОБРАЗОВАН ИЗ ЖУРНАЛОВ: «ТЕЛЕГРАФИЯ И ТЕЛЕФОНИЯ БЕЗ ПРОВОДОВ И ВО ПРОВОДАМ» (осн. в 1918 г.) и «ВЕСТНИК ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» (осн. в 1930 г.)

## СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ ВЭСО

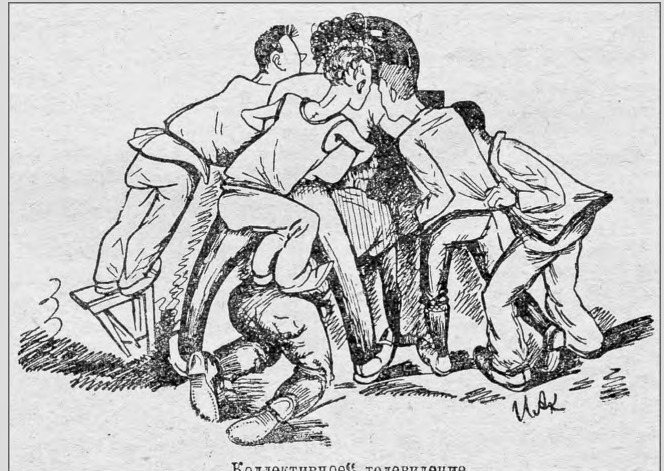
THE STANDARD OF FREQUENCY OF THE CENTRAL RADIO LABORATORY. VESO, LENINGRAD

E. S. Mushkin, Eng. and A. A. Raspletin,

Инж. Е. С. Мушкин и А. А. Расплетин

The described standard developed in 1930 is based on submultiplication of frequency. A 125 kHz piezo-quartz oscillator is used, frequency of which is subdivided by means of multivibrators and further by mechanical means. The quartz crystal is maintained at constant temperature within  $\pm 0.01^\circ\text{C}$ . The frequency is checked in terms of time signals received by a special line from All-union Institute of Metrology and Standards. Taking into account the change in rate of the clock the frequency was found to be constant within  $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ . Possibilities of time keeping by means of such a standard of frequency are pointed out. A comparison with other standards in USA, England, France, Germany, Italy and Japan shows that the standard of C. R. L., being at the same level as the British standard, approaches in precision to that of the Bell System Laboratories.

Точно определить значение частоты электромагнитных или механических колебаний — значит точно определить интервал времени  $T$ , во время которого происходит полный период колебаний, так как

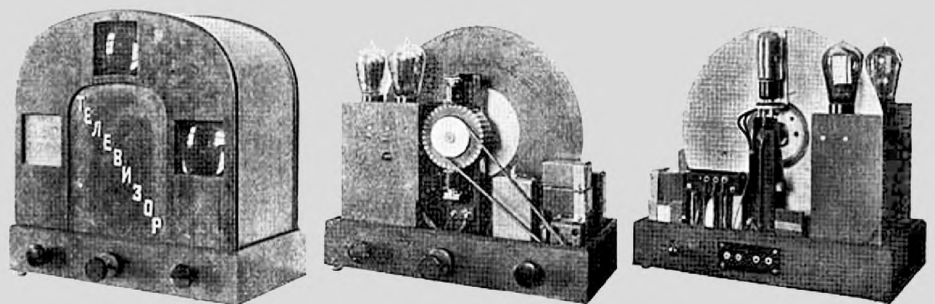


Карикатура на телевидение в журнале «Радиотехника» 1930-х гг.

Первая публикация А. А. Расплетина в журнале «Радио и связь» № 2-3, 1929 г.



Б. Л. Розинг



Первый отечественный телевизор, поступивший в продажу в 1932 г.

## 2.3. Работа в лаборатории телевидения ЦРЛ

В начале 1930-х гг. состоялось правительственное решение: обеспечить радиосвязь Москвы с отдаленными районами и выход в эфир для зарубежных радиослушателей. Для выполнения этой задачи был проведен ряд мероприятий по мобилизации инженерных сил.

Радиозавод им. Коминтерна объединили с ЦРЛ – ведущим научно-техническим центром страны в области радио, образованном еще в 1923 г., для создания комплексной организации «Центральная радиолaborатория-завод» (ЦРЛЗ). Однако ЦРЛЗ оказалась недостаточно эффективной и вскоре самостоятельность ЦРЛ была восстановлена. В результате этой реорганизации КВЛ, в которой работал Расплетин, оказалась в ЦРЛ.

В ЦРЛ царила атмосфера научного поиска, активного обмена мнениями, широкого обсуждения результатов исследований.

Во второй половине 1933 г. в связи с началом работ по телевидению в ЦРЛ был проведен ряд структурных изменений. Из состава отдела специальной и вспомогательной аппаратуры и подотдела вакуумной техники были выделены группы сотрудников, работавших в области телевидения. Из них и была создана лаборатория телевидения и электрооптики (ЛТЭО) под руководством В. А. Гурова, который начал свои работы по дальновидению еще в 1924 г. Гуров был активным членом РОРИ.

Когда Расплетину предложили работать в этой лаборатории, он согласился без раздумий. Ведь со второй половины 1932 г. он основательно погрузился в исследования в этой области.

По мере распространения механического телевидения стало накапливаться и разочарование в нем.

Недостатки механического телевидения казались непреодолимыми. Чтобы полученное изображение целиком соответствовало передаваемому, последнее требовалось разложить на очень большое количество мельчайших элементов. По подсчетам того времени, чтобы зритель мог увидеть картинку приемлемого качества на экране, в нем должно быть не менее 200 строк.

Исследования показывали, чтобы увеличить число элементов, необходимо сделать большее количество отверстий в диске Нипкова. Для этого требовалось уменьшать их размеры, но тогда проникающий через них луч света становился на-

столько слабым, что не помогали самые лучшие фотоэлементы.

Предпринимались отчаянные усилия, чтобы улучшить качество изображения. Естественно, такая авторитетная организация, как ЦРЛ, не могла остаться в стороне от решения этой актуальной задачи.

Одной из первых больших работ ЦРЛ стало проведение сравнительного анализа приемных систем механического телевидения. Для этого в лаборатории телевидения в декабре 1932 г. были разработаны и изготовлены образцы телевизоров по существующему стандарту четкости. К ним относились телевизор с зеркальным винтом и телевизор с линзовым диском. Разработка этих телевизоров выполнялась под руководством Расплетина при участии С. А. Орлова.

Расплетин был требовательным руководителем, не терпевшим, когда что-либо делается тяп-ляп. В то же время строгость Расплетина не мешала крепкой дружбе. Часто по выходным дням Расплетин приглашал товарищей домой в Лигово, где они вместе гуляли по лесу, собирали грибы и ягоды, пили чай, вели жаркие дискуссии.

За чаем, который заботливо готовила мама Мария Ивановна, разговор неизменно сворачивал на производственные темы. Иногда полемика становилась излишне пылкой. Когда накал страстей переходил всякие границы, Мария Ивановна входила в комнату и молча смотрела на ребят. Возбуждение спадало.

Итог таких творческих дискуссий, как правило, подводил Расплетин. Его мнение было решающим и не потому, что он был «начальством» или несколько старше остальных, просто-напросто его авторитет подкреплялся делами. Вот, что писал о нем Г. С. Гурчин:

*«Уже тогда он демонстрировал настоящий талант – талант лидера, человека, умеющего принимать решения, проводить их в жизнь, увлечь за собой людей. У Шуры это сочеталось с любовью к людям. Удивителен был и его здравый смысл. Прямота, спокойная уверенность в своих силах и правильности избранного пути привлекали к нему сердца».*

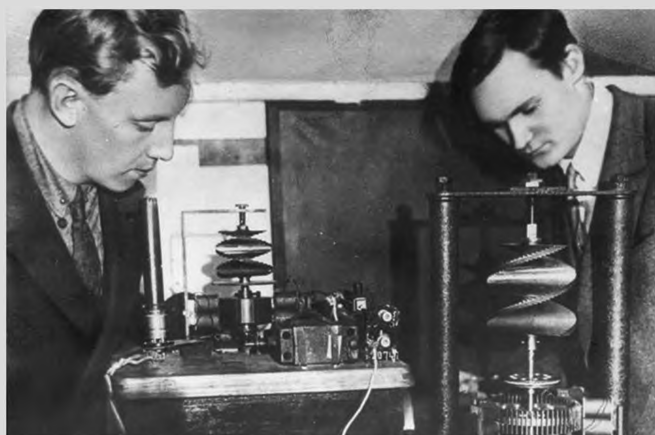
Однажды в лаборатории ждали комиссию, осматривающую новые разработки. Все включили, все работает. И вдруг один из телевизоров вышел



В. А. Гуров



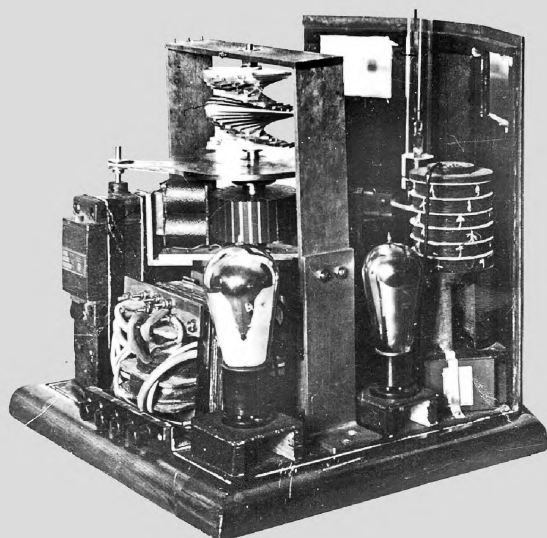
Основной состав лаборатории телевидения и электрооптики. Второй слева Г. С. Гурчин, далее А. А. Расплетин, крайний справа В. А. Гуров



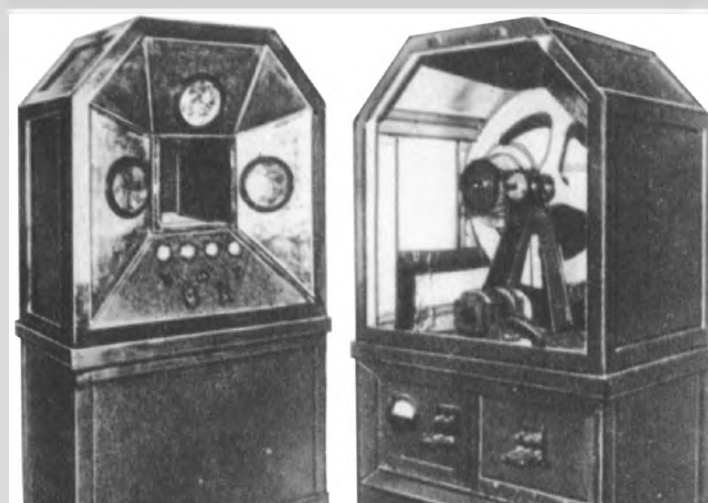
А. А. Расплетин и Г. С. Гурчин у сконструированного ими телевизора с зеркальным винтом



А. А. Расплетин за настройкой телевизора с линзовым диском



Телевизор ЦРЛ с зеркальным винтом (без кожуха)



Телевизионный приемник



из строя. Однако сохранивший невозмутимость Расплетин подозвал Сергея Орлова и сказал: «Замени конденсатор». Через считанные минуты телевизор заработал. Комиссия и изображение на экране появились одновременно. Потом все обступили Расплетина и стали допытываться, как ему удалось быстро найти неисправность. Расплетин долго молчал и наконец ответил: «Интуиция, братцы, озарение».

Эксперименты, поиски – вот чем был увлечен коллектив лаборатории. Никто не обращал внимания на житейские трудности. В стране ускоренными темпами прошла индустриализация, колоссальные средства выделялись на строительство новых фабрик и заводов. Приходилось потуже затягивать пояс. Продукты были нормированы, да и одежды не хватало. Ударники труда получали ордера на покупку брюк, пиджаков.

Один из товарищей Расплетина вспоминал: *«Однажды, налаживая какой-то блок, Расплетин так сосредоточился, так напряженно ждал результата, что не заметил, как прислонился спиной к газосветной лампе. Прошло совсем немного времени, в комнате запахло гарью. Сережа Орлов энергично стал втягивать ноздрями воздух и оглядываться по сторонам: какой блок горит? Расплетин по-прежнему стоял в той же задумчивой позе. И тут все увидели: горит не аппаратура, а начальство, точнее, пиджак начальства, недавно приобретенный по ордеру и торжественно обмытый коллективом. Сергей подскочил к нему и вывел из раздумий.»*

*Все с сочувствием и интересом рассматривали опаленную дыру, протянувшуюся широкой полосой между лопатками мощной фигуры бригадира. Кто-то хладнокровно посоветовал вставить заплату из какого-нибудь яркого материала: будет оригинально, глядишь, и в моду войдет, на Невском пижоны с завистью смотреть будут.»*

*На следующий день Александр Андреевич явился на работу все в том же пиджаке, но с латкой, правда, не яркой, как советовал шутник, но все же отличной от цвета пиджака. А перед обедом, когда он снял его со спинки стула, направляясь в столовую, все увидели четкую надпись латинскими буквами Raspletin. Так было «изобретено» то, что десятилетия спустя стало привычным атрибутом наших сборных по хоккею и футболу».*

Расплетина, полностью отдававшего свой творческий потенциал созданию телевизионных приемников, никак не устраивало, что их нельзя было

использовать в то время на открытых площадках. Поэтому под его руководством и при участии Сергея Орлова были изготовлены два телевизора. Один для одновременного просмотра передачи двумя зрителями. Другой, с перспективой дальнейшей доработки, мог быть полезен и клубам. Однако все эти конструкции не решали проблему индивидуального телевидения (имеется в виду семейный просмотр телепередач) и совершенно не могли удовлетворить, даже при дальнейшей доработке источников модулированного света, клубную аудиторию.

Расплетин не отказывался от идеи создания телевизионной системы для массовой аудитории. По его предложению решили провести большую экспериментальную проверку по теме «Передача сигналов телевидения оптическим путем». Закат механического телевидения близился, и эта работа стала одной из последних попыток реанимировать механическое телевидение. Эти работы выполнялись поэтапно строго с июня по октябрь 1932 г. Канал оптической связи работал на расстоянии 20 м. Качество принятого на экране 30х40 мм изображения было достаточно хорошим. Однако добиться большего не удалось: подводил слабый источник света.

По теме «Разработка и изготовление станции экранного видения с четкостью 400 элементов» был создан макет телевизора с проекцией изображения на экран.

Экраны были двух размеров – 90х120 мм и 300х400 мм.

В 1933 г. работы по этой теме были завершены. В акте испытаний было отмечено хорошее качество изображения, удачное решение проблемы коллективного просмотра передач.

Завершающим этапом работ ЛТЭО в 1933 г., в которых принимала участие бригада Расплетина, стала разработка и создание передатчика с относительно высокой четкостью 10 800 элементов (90 строк при 25 кадров/сек.), работающего по методу «бегущего луча».

В решении теоретических и конструкторских задач 1933 г. стал в ЦРЛ годом подведения итогов в области создания механического телевидения с предельной для того времени высокой четкостью и годом начала работ в области электронного телевидения.

Результаты исследований того периода Расплетин обобщил в «Информационно-техническом бюллетене ЦРЛ» и опубликовал в журнале «Из-

# ИЗВЕСТИЯ О ЛЕЗПРО ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЛАБОГО ТОКА

1934  
НАЦИОНАЛЬНО-ОБЪЕДИНЕННОЕ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

## О ЗЕРКАЛЬНОМ ВИНТЕ

SCANNING WITH MIRROR SCREW

А. А. Raspletin, Eng. Инж. А. А. Расплетин

*Discusses problems pertaining to synthesis of pictures by aid of mirror screw with special reference to its optical properties; presentation of equations showing proper determination of distance between sources of light, mirror screw and observer; formula is derived for light intensity in reproduction; finds impressive in successful utilization of mirror screw.*

За последнее время для синтеза изображения в телевидении нашел широкое применение зеркальный винт.

Основными преимуществами зеркального винта являются: его компактность, возможность рассматривания изображения в большом, порядка 120°, угле и на первый взгляд как будто бы значительное по сравнению с другими системами использование света применяемого источника.

Однако при более глубоком рассмотрении условий работы зеркального винта оказывается, что вышеупомянутые качества уже теряются с увеличением числа элементов изображения до порядка 5—10 тысяч. Цель настоящей работы — дать основные соотношения между отдельными элементами системы, характеризующие условия работы зеркального винта, и тем самым вскрыть его недостатки, имеющие место в случае приема изображений на винт с большой четкостью.

Фрагмент статьи А. А. Расплетина

Январь 1935 г.  
**„Радиофронт“**  
Орган Радиокомитета при ЦК ВКП(б)  
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ  
Редакционные: Дробович А. М., проф. Хайкин С. Ф., Палаузов Г. А., Чумаков С. П., инж. Шенков А. Ф., инж. Баранов А. А., Исмаилов К.

Адрес редакции:  
Москва, 4, 1-й Солотчинский пер., д. 11.  
Телефон Д 1-00-00.

# Телевидение

## ТЕЛЕВИЗОР С ЛИНЗОВЫМ ДИСКОМ

Инж. А. А. Расплетин

В США получена широкая известность для системы изображений с высокой четкостью линзовый диск.

Телевизор с линзовым диском позволяет производить изображение полостатного телевидения простыми средствами. Принцип работы линзового диска заключается в следующем. В диск Нилькова (рис. 1) на месте рабочих отверстий устанавливается особая линза L. Расположив этот диск перед тонким источником мультиспектрального света S, получим действительное изображение светящегося источника на установленном на диске экране E. Благодаря тому, что линзы на диске расположены по спирали, при вращении диска на экране будем видеть несколько размытых освещенных членов, составивших из ряда колец, образующихся при вращении перекачиваемых изображений светящегося точки.

Воспользуемся приведенными формулами, легко найти, при заданных фокусном расстоянии линзы f и увеличении M, значения для сопряженных расстояний p и q.

$$p = \frac{fM + f}{M} \dots \dots \dots (3)$$

$$q = Mf \dots \dots \dots (4)$$


Фрагмент статьи А. А. Расплетина

КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВУ при СТО

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 35335

Настоящее авторское свидетельство выдано на основании Положения об изобретениях и технических усовершенствованиях от 9 апреля 1931 г. (С. З. СССР 1931 г. № 21, ст. 181) А. А. Расплетину

на устройство для изображения в радиотелевидении

во всем согласно с приложенным описанием и указанными в заключительной его части отличительными признаками изобретения по заявке от 27.12.1934 г. № 1463

Действительный изобретатель А. А. Расплетин

Реализация изобретения, указанного в настоящем авторском свидетельстве, производится согласно ст. ст. 20—29 и 33—36 Положения об изобретениях и технических усовершенствованиях (С. З. СССР 1931 г. № 21, ст. 181).

Действие авторского свидетельства распространяется на территорию всего Союза ССР.

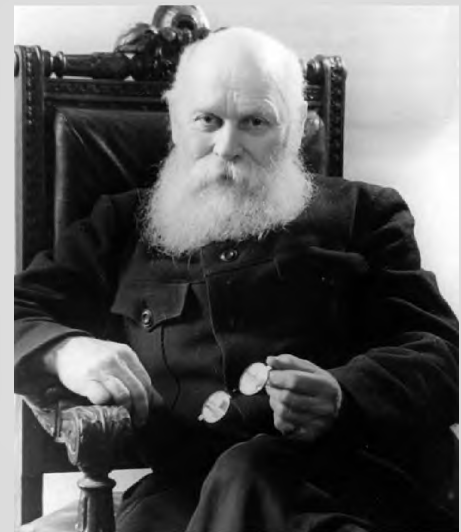
г. Ленинград, 30 - января 1934 г.

По изданному журналу Бюро новизны при Комитете по изобретательству при СТО № 11463

Директор Бюро новизны Комитета Курчатов  
по изобретательству при Совете труда и обороне  
Старший эксперт Вологдин



Первое авторское свидетельство А. А. Расплетина



В. П. Вологдин



И. В. Курчатов



вестия электропромышленности слабого тока» в статьях «О зеркальном винте» и «Телепередатчик ЦРЛ с четкостью 10 800 элементов» и в журнале «Радиофронт» в статье «Телевизор с линзовым диском», а также в отчетах ЦРЛ.

На новые технические решения им были получены АС на изобретения № 35 895 «Устройство для синхронизации в дальновидении», № 39832 «Устройство для дальновидения», № 45629 «Устройство для синхронизации в дальновидении».

Даже из этого краткого обзора работ Расплетина по механическому телевидению видно, насколько напряженным был ритм работы в ЦРЛ. Здесь было все: макетирование и проектирование, проведение экспериментов и написание отчетов, оформление статей и заявок на изобретения, встречи и обсуждения материалов исследований со своими коллегами. Подобный ритм он сохранил на всю жизнь.

Интенсивная творческая работа требовала предельного напряжения мысли, нормальных условий для работы и отдыха. Но Расплетин по-прежнему жил в маленькой частной квартире в Лигово. Впрочем, в Лигово начали ходить электропоезда, и дорога на работу заметно сократилась.

Конечно, жить на птичьих правах было нелегко, однако вопрос о квартире Расплетин никогда не поднимал. Но однажды кто-то из сослуживцев (скорее всего, это был его друг Г. С. Гурчин) завел разговор об этом. Расплетин отнекивался: дескать, другим хуже приходится. Забегая вперед, скажем, что это же он повторял и после войны, когда стал лауреатом Государственной премии СССР, а жил с женой и двумя детьми в 16-метровой комнате коммунальной квартиры, населенной еще 17 жильцами. Товарищ оказался настойчивым. Заметив среди бумаг, которые Расплетин разбирал в ящике своего стола в лаборатории, его первое АС «Устройство для синхронизации в дальновидении», он обратил внимание на обложку изобретения, где была напечатана выписка из «Положения об изобретениях и технических усовершенствованиях». В ней говорилось: *«Изобретатели, зарекомендовавшие себя полезными изобретениями, пользуются жилищными льготами наравне с научными работниками».*

Итогом этого дружеского собеседования явилась справка, которую товарищи по работе вскоре торжественно вручили Расплетину.

*«Дана Советом Общества изобретателей Центральной Радио-Лаборатории инж. Расплетину А. А. в том, что он за время работы в Лабо-*

*ратории ... состоял в Обществе изобретателей, как один из активных его членов.*

*Тов. Расплетин имеет целый ряд ценных изобретений и технических усовершенствований. Неоднократно премировался по линии БРИЗа.*

*Выдана на предмет рассмотрения вопроса о предоставлении ему, как активному изобретателю, жилплощади».*

Вскоре в квартире № 12 в доме № 3 по Лесному проспекту состоялось новоселье Александра Андреевича.

Работа на заводе им. Коминтерна и в ЦРЛ позволила Расплетину познакомиться с одним из основателей отечественной радиотехники Валентином Петровичем Вологдиным.

Это ему вскоре после того, как был организован электротехнический трест заводов слабого тока, начальник Главэлектро В. В. Куйбышев предложил наладить работу молодой советской радиопромышленности.

Вологдин был сторонником электромашинных генераторов. Они использовались для радиопередатчиков, работающих в радиотелеграфном режиме. Альтернативой таких генераторов были электронно-ламповые передатчики, которые решали проблемы радиотелефонной связи.

Работы Вологдина, касающиеся создания мощных передатчиков на электромашинных генераторах высокой частоты, были известны Расплетину, а вот с успехами в конструировании выпрямителей для радиоустройств Александр познакомился лишь в техникуме по монографии В. П. Вологдина «Высоковольтные ртутные выпрямители», изданной в 1929 г. (второе издание в 1932 г.), а потом и на его лекциях в годы учебы в ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина).

Александра поражала настойчивость, с которой Вологдин боролся за осуществление своих начинаний. Многие работники ЦРЛ знали его шутиливое: «Я внедритель!» Но внедрителю приходилось нелегко.

По инициативе Вологдина сотрудников ФТИ АН СССР И. В. Курчатова и А. Ф. Вальтера пригласили участвовать в работах по развитию техники электропитания радиоустройств в ЦРЛ. Там Расплетин и познакомился с Игорем Васильевичем. А вскоре оказалось, что они живут в соседних домах на Лесном проспекте.

Однажды у подъезда своего дома Расплетин лицом к лицу столкнулся с Курчатовым. Поздоровались, и Курчатов спросил:

- А вы как здесь оказались в столь ранний час?  
Расплетин показал рукой на дом:  
- Квартиру получил.

Курчатов поздравил и весело сказал:

- Теперь мы с вами жителяствуем на одном проспекте и даже на одной стороне, только в разных домах.

С полчасика они шли вместе. Говорил в основном Курчатов. Расплетин слушал, изредка задавал вопросы. Конечно, тогда они не подозревали, что со временем станут основоположниками новых направлений в науке и технике. Уже после войны при встречах на общих собраниях Академии наук, они всегда здоровались как старые знакомые.

Расплетину было ясно, что принцип, на котором строилась система передачи изображения, исчерпал свои возможности и решение проблем возможно лишь за его рамками. Сама собой напрашивалась аналогия с передачей звука по радио. Если бы не была изобретена электронная лампа, в эфире общались бы только посредством точек и тире и нельзя было бы услышать музыку и человеческий голос.

Перед учеными и конструкторами встала дилемма: либо изобрести новый, необычайно чувствительный фотоэлемент, либо отказаться от всей системы построения телевидения и найти какой-то другой принцип. То и другое произошло почти одновременно.

Вот, что сказано по этому поводу в работе А. И. Баранова и В. А. Урвалова «У истоков телевидения»:

*«В космическом телевидении сигналы изображения передаются на огромные расстояния. Здесь наилучшие результаты с точки зрения помехозащищенности и энергопотребления показывают узкополосные малокадровые системы, для*

*которых характерны низкие скорости передачи... В этих условиях разработчики космической телевизионной аппаратуры, наряду с созданием электронных средств малокадрового телевидения, обратились к оптико-механическим принципам разложения изображения, решительно оставленным вещательным телевидением еще в середине 1930-х годов.*

*Специалисты не побоялись прослыть рутинерами в век электроники, когда убедились в несомненных преимуществах оптико-механических устройств в отношении массы, энергопотребления, механической прочности и даже качества изображения, поскольку при низких скоростях передачи решение проблемы повышения четкости до 6–18 тысяч строк не представляло затруднения.*

*Разумеется, по конструкции и внешнему виду современные оптико-механические системы космического телевидения существенно отличаются от своих предков.*

*Так в наши дни инженеры и ученые примирили два когда-то непримиримых направления телевизионной техники».*

Вот ведь как бывает в истории техники! Значит, и Расплетин теми своими работами внес вклад в современное космическое телевидение. И глупо символично, что советская автоматическая станция, сделавшая впервые в мире снимок обратной стороны Луны, использовала телевизионное оборудование, у истоков которого стоял Расплетин. Теперь каждый человек, рассматривая атлас обратной стороны Луны, может увидеть кратер Расплетина. Это название было утверждено Международным астрономическим союзом на 16-й Генеральной ассамблее во французском Гренобле в августе 1976 г.

## 2.4. Создание первых черно-белых телевизоров

Параллельно с развитием механического телевидения разрабатывались основные идеи электронного телевидения с целью повышения светочувствительности аппаратуры и четкости изображения в приемнике.

Первым шагом Расплетина в ЦРЛ в области электронного телевидения стали исследования и разработка электронно-оптических систем или электронных прожекторов. На заводе «Светлана» был изготовлен первый образец кинескопа с газо-

вой фокусировкой и подогревным катодом. В его разработке принимал участие Расплетин и другие сотрудники ЛТЭО.

На базе этого кинескопа в ЦРЛ был разработан первый электронный телевизор, в котором была предусмотрена возможность приема изображений с четкостью 1200–19200 элементов (30–120 строк). Этот первый электронный телевизор не имел радиоприемника, а подключался к выходу специального радиоприемного устройства, также

разработанного в ЦРЛ. Поэтому схема телевизора была сильно упрощена. Он помещался в шкафчике высотой 120 см с основанием 35,5х50 см.

Одной из наиболее интересных работ ЦРЛ в 1934 г. стала работа «Оборудование телевизионных студий». После ее завершения в ЦРЛ должен был появиться своего рода кабинет, где могли бы найти себе место передовые на тот момент телевизионные системы как отечественные, так и зарубежные.

В 1935 г. под руководством Я. А. Рыфтина при участии А. А. Железова, К. М. Янчевского и А. А. Расплетина появилась первая электронная система телевидения с разложением изображения на 180 строк при 25 кадров/сек.

Представленная на испытания аппаратура получила высокую оценку, но было предложено доработать систему с целью повышения числа строк разложения до 240.

Отечественное телевидение вышло на новый качественный уровень и создало необходимую для электронного вещания научную и техническую базу.

Продолжая исследования по созданию электронных систем телевидения, с марта по декабрь 1934 г. сотрудники ЛТЭО ЦРЛ выполняли разработку однострочного иконоскопа. Идея его создания принадлежала В. А. Гурову.

Предполагалось, что однострочный иконоскоп с эффектом накопления электрических зарядов займет ведущее положение в технике телекино. Работы по этой теме, начатые в июле 1934 г., делились на две части. В первую входила разработка технологии и изготовление экспериментального образца. Ее выполняла группа под руководством М. М. Федорова, консультировал профессор Б. А. Остроумов. Вторая часть работы – изучение электрической системы телекинопроектора, реализованной в иконоскопе. Этим занималась группа под руководством Я. И. Рыфтина, в которую входили А. А. Железов, Б. В. Круссер, К. М. Янчевский, А. А. Расплетин и другие.

В начале сентября 1934 г. по ЦРЛ разнесся слух, что лабораторию посетит В. К. Зворыкин.

Американцы в это время по общему уровню развития телевизионной техники, технологии производства были впереди нас. Владимир Козьмич Зворыкин несколько раз приезжал в Ленинград. Он читал лекции, интересовался работами наших специалистов (так он познакомился с изобретением Кубецкого по фотоэлементу).

В последний из своих приездов в Ленинград В. К. Зворыкин решил посетить ЦРЛ. Американского гостя водили по всем лабораториям ЦРЛ. Наши достижения в области электронного телевидения (надо сказать, довольно скромные) показывал Расплетин. Впоследствии он вспоминал об этом так:

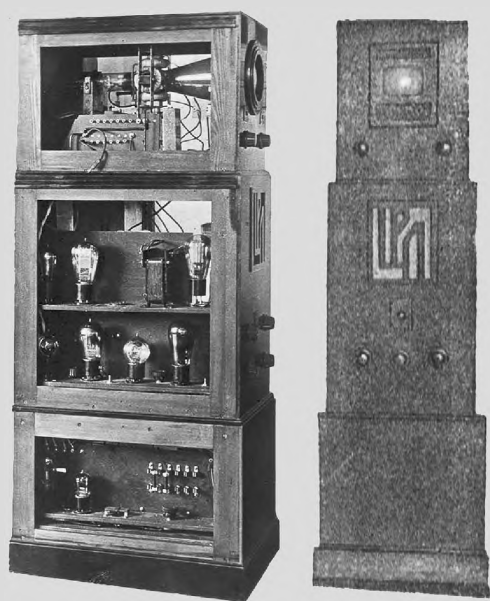
*«Зворыкин не позволил себе ни одного колкого слова, ни одного пренебрежительного суждения об уровне оборудования нашей лаборатории. Задавал много вопросов. Я отвечал. Да и сам порой перехватывал инициативу – задавал свои. Общение было полезным, как, впрочем, всегда бывает при контактах людей, занимающихся творческой работой, поиском нового».*

А потом была встреча в ЛЭТИ. Выступал Зворыкин, наши специалисты. Наши все время справедливо подчеркивали роль Б. Л. Розинга, который первым получил привилегию на идею ЭТ. Зворыкин отнесся к этому спокойно. Его идея была сходна с идеей Розинга, но осуществлена была идея американским инженером фирмы RCA на совсем другой технологической основе, благодаря чему возникло новое качество. Зворыкина мало интересовали патентные соображения. Патент у него уже был. Продать его в СССР он, видимо, все равно не мог, где тогда патентной чистотой, к сожалению, не очень интересовались и на внешний рынок почти не работали.

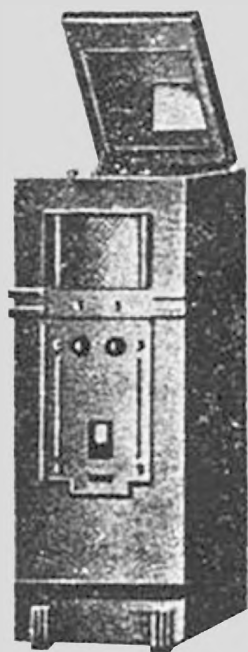
Создавшего иконоскоп (от греческого «иконос» – изображение и «скопос» – смотрю) американского инженера русского происхождения В. К. Зворыкина считают основателем ЭТ. Впрочем, на полтора месяца раньше АС на устройство, аналогичное иконоскопу, получил известный специалист в области телевидения Семен Исидорович Катаев. Однако из-за неповоротливости соответствующих организаций внедрить свое новшество ему своевременно не удалось.

В нашей стране первые иконоскопы были созданы в 1934 г. молодыми учеными В. В. Круссером и Н. М. Романовым, а в отраслевой лаборатории завода «Светлана» был налажен серийный выпуск.

Еще более удивительная история произошла с созданием сверхчувствительного фотоэлемента. Расплетин был хорошо знаком с Л. А. Кубецким, который был старше его на пару лет. Познакомились на одном из производственных совещаний. Кубецкий к тому времени изобрел тиратрон, а Расплетин эта новая газоразрядная лампа весьма заинтересовала.



Первый электронный телевизор ЦРЛ



Первый в нашей стране эфирный телевизионный приемник ВРК



В. К. Зворыкин



Л. А. Кубецкий



Расплетин в НИИ-8, 1936 г.



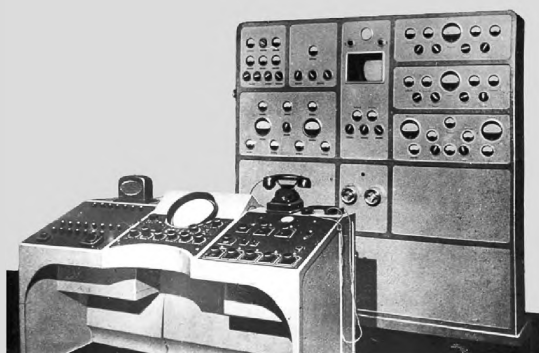
В. К. Кенигсон



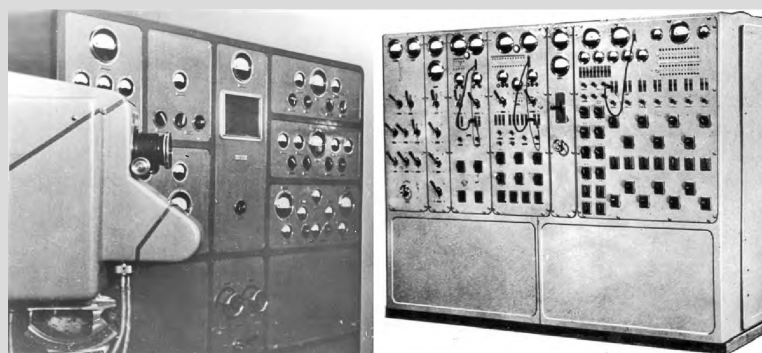
М. И. Товбин



С. А. Орлов



Пульт управления ЛТЦ



Камера на иконоскопе и стойка питания ЛТЦ

В 1930 г. Кубецкий подал заявку на это изобретение – прибора, получившего впоследствии широкую известность под названием «трубка Кубецкого». Пока Кубецкий экспериментировал, появилось сообщение, что аналогичное устройство изобрел американец Фарнсворт. О приоритете тогда думали мало, зато американцы с их деловой хваткой не терялись.

В 1933-1934 гг. Расплетин часто встречался с Кубецким. Тот занимался обширными теоретическими и экспериментальными исследованиями, направленными как на достижение наилучших характеристик, так и на изучение областей возможного применения изобретенного им прибора.

Расплетин знал об этих работах и настойчиво советовал ему выступить с докладом на ВКТ. Леонид Александрович подготовил выступление, где обобщил результаты исследований. Однако организаторы конференции отказались включить в повестку дня доклад на необычную тему. Позже, когда к изобретателю пришло признание, в журнале «Радиофронт» (№ 37, 1936 г.) об этом периоде его творческих поисков писали: *«Тернист был путь советского изобретателя Кубецкого. Он долго и упорно работал над проблемами вторично-электронного преобразования, встречая на своем пути немало косности и недоверия. Его идеи сейчас победили. Теперь уже все признают огромное значение работ Л. А. Кубецкого... Но это не пришло сразу. Потребовалось вмешательство директивных органов и народного комиссара тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе, который высоко оценил работы Кубецкого, наградил его персональной легковой машиной».*

В 1934 г. Кубецкому была выделена лаборатория для продолжения работ. В короткий срок ее коллектив разработал несколько конструкций фотоумножителей. На одной из демонстраций для представителей советской и зарубежной науки присутствовал В. К. Зворыкин. Неудивительно поэтому, что созданные Зворыкиным на фирме RCA фотоумножители принципиально не отличались от тех, которые изготовили в лаборатории Кубецкого.

Надо отдать должное Зворыкину, он действительно произвел переворот в телевидении. Когда Расплетин впервые познакомился с иконоскопом, то невольно сравнил его с человеческим глазом.

Оценив революционный характер этих изобретений, Расплетин полностью посвятил себя электронному телевидению. Сколько настойчивости,

упорства пришлось проявить ему, когда возился с диском Нипкова, зеркальным винтом и прочим! А здесь открывались новые горизонты для творчества: в катодной системе нет ни одной движущейся части – и развертка изображения на передатчике, и составление изображения в телевизоре – исключительно электронный процесс.

В 1989 г. советская общественность отметила 100-летие со дня рождения Зворыкина. Большую часть своей жизни этот выдающийся русский ученый и изобретатель из города Муром прожил за рубежом, главным образом, в США. И это, к сожалению, на долгие годы, как писал в журнале «Радио» (№ 7, 1989 г.) А. Рохлин, определило отношение к В. К. Зворыкину в нашей стране, оценку его роли и значение в создании электронного телевидения в мире и в Советском Союзе в частности. К юбилею В. К. Зворыкина известный историк, заместитель директора ИИЕТ РАН профессор В. И. Борисов выпустил замечательную книгу «Владимир Козьмич Зворыкин». (М., Наука, 2002 г.).

В 1935 г. было решено создать Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения – НИИ-8, ставший центром разработки большей части профессионального отечественного оборудования. Также было принято постановление о строительстве в Москве и Ленинграде электронных телецентров.

В 1936 г. Расплетин и его группа были переведены в НИИ-8.

Важной работой Расплетина в предвоенные годы было создание телевизора ВРК по заданию Всесоюзного радиокомитета (ВРК) – отсюда и название.

Эфирный телевизионный приемник ВРК был предназначен для приема передач опытного ленинградского телецентра (ЛТЦ), рассчитанного на передачу изображения с четкостью 240 строк, частотой кадров 25 Гц.

К разработке оборудования телецентра приступила группа специалистов, возглавляемая В. Л. Крейцером. Некоторые образцы разработанного оборудования телецентра приведены ниже.

В создании телевизора вместе с Расплетиним участвовали В. К. Кенигсон, один из создателей послевоенного телевизора КВН, и молодые инженеры М. Н. Товбин, С. А. Орлов, техник В. Г. Белучина и ряд других сотрудников.

В этой разработке было реализовано множество новых решений, связанных с малоизученным широкополосным усилением, импульсной техникой,

а также с работой усилительных и генераторных схем в диапазоне УКВ с получением линейного отклонения электронного луча приемной трубки и синхронизацией развертывающих устройств телевизора.

Телевизор ВРК имел 24 радиолампы, сигналы изображения принимались УКВ-супергетеродином на специальный сетевой выпрямитель, на который Расплетин получил очередное АС.

Телевизор ВРК изготавливался в экспериментальных мастерских института. В 1937-1938 гг. было выпущено 20 штук. Они выполняли функции контрольно-испытательных устройств, позволив в сентябре 1938 г. сдать в эксплуатацию ОЛТЦ.

Для приема сигналов звукового сопровождения, передававшихся на средних волнах через РСТ РВ-70, использовался серийный радиовещательный приемник СИ-235, встроенный в консольный футляр телевизора ВРК. Приемная трубка располагалась вертикально, поэтому телевизионное изображение просматривалось с помощью зеркала, закрепленного на верхней откидной крышке.

В сентябре 1937 г. была организована первая в нашей стране публичная демонстрация высококачественного телевизионного изображения.

По этому поводу ленинградская вечерняя «Красная газета» в заметке «Кино по эфиру» писала:

*«Публичная демонстрация высококачественного телевидения. Сигналы изображения, переданные на ультракоротких волнах, поступали на телевизионный приемник ВРК, установленный в ленинградском Доме техники, сигналы звукового сопровождения передавались по телефонным проводам».*

Корреспондент газеты подчеркивал, что «присутствовавшие на демонстрации не ожидали таких крупных, четких и точных изображений».

*Большая группа зрителей, в числе которых находились представители прессы, специалисты различных областей техники, простые жители города, с большим вниманием прослушали лекции инженеров Расплетина и М. Н. Товбина о принципах электронного телевидения и с интересом наблюдали передаваемое изображение кинофильма».*

В скором времени телеприемники ВРК были установлены в Домах культуры им. Горького и им. Капанова, Василеостровском, Выборгском, Володарском, во Дворце пионеров и др. Передачи стали проводиться два раза в неделю.

Расплетин, Орлов, Товбин и другие создатели приемника ВРК вели занятия на специальных курсах. Благодаря этому была подготовлена группа квалифицированных техников-операторов. Александр Андреевич и его товарищи перед началом телевизионных передач выступали с лекциями на заводах и фабриках, в домах культуры.

В процессе совместной работы по созданию ОЛТЦ встала проблема передачи кинофильмов. Г. В. Брауде предложил использовать для этой цели изобретенную им оригинальную трубку-статотрон. Светочувствительный слой в ней наносился на металлическую нить, перед которой с помощью лентопротяжного механизма перемещалась киноплёнка. При передаче кинофильмов трубка Г. В. Брауде показала лучшее качество изображения, чем иконоскоп. Статотрон, или трубка Брауде, была запатентована за границей и вызвала большой интерес у зарубежных специалистов.

Расплетин познакомился с Г. В. Брауде, с которым были связаны успехи в развитии советского радио и телевидения, еще во время учебы в техникуме. Его теоретические и практические работы в области обратной связи, широкополосного усиления, противозумовой коррекции, передающих телевизионных трубок стали классическими, в ряде случаев намного опередив науку за рубежом.

Расплетин был в большей степени практиком с отличной теоретической подготовкой, Брауде – теоретиком-экспериментатором. Содружество этих специалистов творчески обогащало обоих.

В начале 1980-х годов Г. В. Брауде вспоминал:

*«Александр Андреевич в ходе наших бесед на техническую тему часто повторял: «У нас самое важное не то, кто открыл, а то, кто внедрил». И я был с ним полностью согласен: идей много, но не все внедряются, к сожалению. В эпоху, когда некогда ждать, очень важно воплотить идею практически. Беседы с Расплетиным были для меня (и, не сомневаюсь, для него) весьма полезны, мы находили общий язык, потому что по исходным позициям я был радиоинженер, следовательно, физические вопросы мог решать в радиотехническом плане».*

Их последняя встреча состоялась в 1966 г., когда отмечалось 60-летие Г. В. Брауде, характеристика на которого сохранилась в архиве А. А. Расплетина. На юбилее присутствовало много известных ученых и конструкторов. Вспоминали довоенные работы, труд в сибирском городе во время Великой Отечественной войны.

Г. В. Брауде вспоминал:

*«Случилось так, что мой день рождения совпал с 60-летием народного артиста СССР Сергея Герасимова. Отмечали в соседних залах ресторана «Прага». Потом объединились и пошли совместные поздравления».*

В результате на сохранившихся у Брауде фотографиях среди гостей оказались Герасимов, Макарова, Корниенко...

В октябре 1938 г. был пущен в опытную эксплуатацию МТЦ на 343 строки при 25 кадрах\сек., оборудованный американской аппаратурой.

В это же время в Ленинграде на заводе им. Козицкого велись работы по освоению серийного производства телевизора ТК-1, выпускавшегося по американской документации частично из американских комплектующих деталей. Телевизор представлял собой сложную и дорогую модель на 33 радиолампах. Его настройка и испытания в условиях серийного производства представляли в те годы большие трудности и требовали высокой квалификации.

В телевизоре ТК-1 было 14 ручек управления, отсутствовал радиовещательный диапазон. Поэтому в 1938 г. в институте телевидения начались исследовательские работы по созданию упрощенного настольного телевизионного приемника индивидуального пользования. Расплетин активно подключился к этой работе.

Он понимал, что размеры экрана телевизионного приемника не предназначены для коллективного просмотра телепередач большого числа зрителей. Как радиолобитель он отлично представлял себе трудности, с которыми столкнутся те, кто пожелает самостоятельно сконструировать приемник: большое количество радиоламп, дороговизна, сложность настройки...

На этом этапе проблему создания дешевого, простого и экономичного телевизора Расплетин решал как радиолобитель.

Вскоре появилась его статья «К вопросу об упрощении электрической схемы радиочасти телевизионного приемника». А в конце 1938 г. появился первый макет такого телевизора.

Свой опыт конструктора Расплетин стремился донести до широкого круга радиолобителей. Так, в журнале «Радиофронт» № 3 за 1940 г. можно было прочитать:

*«Не отстают в деле конструирования катодных телевизоров и радиолобители Ленинграда. Первый радиокружок при одной из лабораторий*

*в составе 23 человек начал работать в апреле 1939 г. Так как в кружке были радиолобители с различным уровнем знаний, то решили избрать систему цикловых лекций. Кружковцы прослушали цикл лекций о любительских телевизионных приемниках, которые прочли тт. Орлов и Кенигсон. О принципах конструирования приемников рассказал инженер Расплетин».*

В этом же номере журнала опубликована статья и самого Расплетина.

На Пятой всесоюзной заочной радиовыставке представленный Расплетиним малоламповый катодный телевизор получил первую премию в 1500 руб. В статье «Телевизор», опубликованной в № 13 журнала «Радиофронт» за 1941 г. под рубрикой «Из премированных экспонатов Пятой заочной радиовыставки», Расплетин писал: *«Как известно, телевизионные приемники, предназначенные для многострочного телевидения, очень сложны. В среднем число ламп в наиболее простых зарубежных приемниках доходит до 18–22. Вследствие этого их стоимость весьма высока. В настоящей статье описывается приемник, отличающийся от существующих отечественных и зарубежных своей простотой, дешевизной и экономичностью... Приемник имеет 13 ламп, включая кинескоп».*

Конструкция телевизора Расплетина превзошла даже созданный в Германии объединенными усилиями шести фирм телеприемник Е-1.

Однако очень скоро Расплетин отказался от идеи упрощения схем телевизоров массового применения, считая, что надо обращать особое внимание на снижение себестоимости изготовления не в ущерб качеству серийного телевизора.

Александр Андреевич не мог стоять в стороне от кипучей радиолобительской деятельности ленинградцев. Его коллега М. Н. Товбин сохранил интересный документ – афишу ленинградского КРЛ. В ней приведен план массовой и технической работы с 1 по 15 апреля 1941 г. Из него узнаем, что лекцию из цикла «Телевизионные приемники» (продолжение лекции, прочитанной 28 марта) на тему «Схемы развертывающих устройств телевизионного приемника» читает инженер А. А. Расплетин. А уже через несколько дней другая лекция Расплетина – «Разбор современных схем телевизионных приемников».

Параллельно с разработкой телевизоров ВРК и ТК-1 возникла необходимость в создании телевизионного приемника коллективного пользования с увеличенным размером экрана.



В те предвоенные годы перед создателями телевизионных систем в нашей стране со всей остротой встала проблема расширения числа одновременно обслуживаемых зрителей.

Расплетин считал, что экран размером 1х1 м для небольших аудиторий является минимальным. Для обслуживания аудитории в 100–150 человек требовались экраны 3х4 м. А для особых случаев, например, для Большого зала Дворца Советов, требовалось спроектировать экраны по 200–400 кв. м. Но элементная база того времени предполагала только один путь – создание проекционно-лучевых систем. Требовалось создать на экране приемной трубки изображение такой яркости, чтобы его с помощью объектива можно было спроецировать на экран.

В марте 1939 г. на XVIII съезде партии было обращено особое внимание на необходимость создания видеоконцентра Дворца Советов в Москве. Его планировалось воздвигнуть на месте взорванного храма Христа Спасителя.

Задание Всесоюзного радиокомитета на разработку этого видеоконцентра составила большая группа специалистов под руководством А. В. Дубинина. Разработкой приемной телевизионной аппаратуры для него занимались в лаборатории под руководством Е. Е. Фридберга, старшим инженером в ней был А. А. Расплетин. Площадь экрана должна была составить 12 кв. м.

Война помешала осуществлению этого проекта. Но сохранившийся отчет дает представление о том, как решали эту задачу радиоинженеры того времени.

В то время, когда Расплетин вплотную занялся большим экраном, в лабораторию пришел студент-дипломник Иван Завгороднев. Расплетин назначили его научным руководителем. Он спросил, над какой проблемой тот хотел бы работать. Завгороднев ответил что-то невразумительное. Александр Андреевич сказал: «Ладно, ознакомьтесь с лабораторией, а потом поговорим». Через неделю Завгороднев получил задание смонтировать блоки кадровой и строчной разверток для получения растра на экране кинескопа.

В дальнейшем Иван Маркович Завгороднев вспоминал:

*«Долго и усердно я терзал провода паяльником, и вот на экране вспыхнули яркие, резкие линии растра. Радости моей не было конца. Позвал Александра Андреевича в надежде, что он обрадуется так же, как и я. Но он спокойно и серьезно посмотрел*

*на экран и сказал: «Мало количество строк, нужна регулировка». Потом он осторожно стукнул рукой по плате блока развертки. Экран погас и вместе с ним погасла моя радость. Почувствовал себя, как старуха у известного корыта. Расплетин улыбнулся: «Плохой монтаж». Сел за рабочий стол и показал мне, как надо паять и какие провода ставить в накальные и анодные цепи.*

*Его естественная простота, благожелательность и уверенность успокоили меня. Полностью разобрал свое творение, смонтировал блоки заново. Бил по ним кулаком основательно, а уже после этого пошел показывать свою работу Александру Андреевичу».*

Прошло несколько дней, и Расплетин, обращаясь к Завгородневу, сказал: «Будете разрабатывать тему большого экрана». Завгороднев, как он сам потом вспоминал, был буквально ошеломлен, считал, что ему досталась сказочная тема. Конечно, с радостью согласился.

Расплетин заставлял дипломника работать самостоятельно, больше думать. И такой методики он придерживался всю жизнь. Через Расплетина прошло большое количество дипломников, а позднее аспирантов. Обычно объяснения он давал кратко, стараясь раскрыть самую суть, принцип, причину. При этом он очень внимательно смотрел на собеседника. Если видел, что тому не все ясно, то повторял еще раз. Как правило, заканчивал фразой: «Подумай еще сам, завтра придешь расскажешь».

После защиты диплома Иван Завгороднев остался работать в лаборатории, которой руководил Расплетин.

Инженерное мышление Расплетина отличалось самостоятельностью и независимостью от признанных авторитетов. Это, конечно, не значило, что он безапелляционно отметал достигнутое другими.

Задание ВРК было выполнено. В результате в СССР впервые были разработаны телевизионные установки с большим экраном: ТЭ-1 (телевизор экранный) с выносным экраном 1х1,2 м и ТЭ-2 с экраном 2х3 м.

В этих установках телевизионное изображение, полученное в кинескопе диаметром 10 см, разработанным К. М. Янчевским, проецировалось на просветленный экран из матового стекла. Эти установки успешно демонстрировались в Москве и Ленинграде в 1940–1941 гг.

В период создания этих телевизоров в лаборатории произошло событие, которое ярко харак-



теризует Александра Андреевича как человека весьма выдержанного, не теряющего самообладания в экстремальных ситуациях.

После того как работы были завершены и установка начала безотказно действовать, в лаборатории объявили, что ожидается приезд заместителя наркома и ряда ответственных товарищей. Вскоре гости прибыли. Расплетин дал команду включить аппаратуру. На метровом экране появилось четкое изображение. Послышались одобрительные восклицания. Но через несколько минут раздался сильный треск и экран погас: *«Когда включили свет, увидел совершенно спокойное, улыбающееся лицо Александра Андреевича. Он обратился к заместителю наркома и сказал, что сейчас инженер Завгороднев устранит неисправность, а он в эту паузу объяснит устройство аппаратуры».*

Перед войной в Парке культуры и отдыха им. М. Горького был организован Телевизионный театр – небольшой зал, на сцене которого установили ТЭ-2. Сюда продавали билеты, и желающих посмотреть чудо техники было немало. Как правило, сеансы длились по 30 минут, независимо от содержания передачи.

Со временем такие же аппараты были установлены и в Кремле, после того как члены ЦК партии и правительства ознакомились с ними в Политехническом музее. Эту работу выполнили Александр Расплетин, Николай Курчев, Александр Эмдин, Иван Завгороднев и другие телевизионщики.

Большой экран – очень важная работа Расплетина. В архиве сохранился документ от 4 мая 1937 г., в котором зафиксировано: *«Заведующему лабораторией № 2, руководителю работ по созданию телеприемника с большим экраном объявлена благодарность и, кроме того, возбуждено ходатайство перед наркомом оборонной промышленности о премировании тов. Расплетина А. А.».*

В апреле 1939 г. Расплетин перешел в НИИ-9 на должность старшего инженера лаборатории.

Конечно, главным в своей жизни Расплетин считал работу, хотя не прочь был хорошо отдохнуть и повеселиться в дружеском и семейном кругу. В такой неформальной обстановке, как, впрочем, и в лаборатории, он вел себя скромно и естественно, часто шутил. Внушительная осанка, мягкие движения, ясные глаза и доверчивая улыбка вызывали расположение. Одевался Александр Андреевич без претензий, но со вкусом: черный костюм, белая рубашка, хороший галстук. Эта

одежда хорошо подходила к его коренастой фигуре и оттеняла светлые волосы, румяное лицо.

Он предпочитал хорошие марочные вина, хорошо танцевал фокстрот, но особенно любил танго. С удовольствием слушал пластинки с записями мелодичной музыки, например, «Портрет», «Утомленное солнце». Всякий раз заразительно смеялся, когда ставили утесовскую «Мурку». Очень нравились ему цыганские песни. Коллектив лаборатории был молод, и его лидер Саша Расплетин частенько организовывал различные спортивные мероприятия.

Этот рыжеволосый жизнерадостный парень с веселыми глазами, любитель песен и плясок, различных розыгрышей, автор многих статей в ведущих технических журналах, широко эрудированный специалист, одинаково легко разбиравшийся в теории и практике радиотехники и телевидения, не мог не привлекать к себе окружающих. Ко всему прочему Расплетин обладал исключительной работоспособностью и таинственным даром увлекать всех за собой. Он очень скоро стал неформальным лидером лаборатории. Это было время романтизма и своеобразного понимания демократии: начальников лаборатории выбирали ее сотрудники. И очень скоро они выбрали вместо квалифицированного теоретика Владимира Константиновича К., начисто лишенного способности зажигать сердца смелыми техническими и научными идеями, нового начальника лаборатории: им стал покоривший всех Александр Расплетин.

Между тем завод «Радист» приступил к серийному выпуску телевизоров ТК-1. В течение 1938–1941 гг. было выпущено около 2000 ТК-1. Большинство из них было установлено в Москве и использовалось для приема сигналов МТЦ; незначительное количество телевизоров, приспособленных для приема сигналов ОЛТЦ, было установлено в Ленинграде.

Телевизоры ВРК и ТК-1 были единственными моделями, на которые можно было вести прием передач ОЛТЦ и МТЦ. Однако они были громоздкими и сложными. В опубликованной в «Правде» 23 мая 1940 г. статье инженера Сергеева «Радиослушатель хочет видеть» говорилось: *«...Все эти телевизоры образца 1935 г. имеют 33 лампы, 14 ручек настройки и стоят около 10 тысяч рублей каждый. Между тем при современном уровне радиотехники легко построить телевизор с числом ламп, не превышающим четырнадцати. Такой*



И. М. Завгороднев



А. А. Расплетин с Г. С. Гучиным, 1933 г.



А. Я. Клопов готовит к сдаче ОТК телевизор 17ТН-1



Телевизор 17ТН-1



Друзья-спортсмены ЦРЛ



*Сотрудники НИИ-9, Ленинград, 1940 г.*

А. Расплетин с сотрудниками своей лаборатории



Телевизор 17ТН-3



На Балтийской железной дороге, ст. Волосово, 1932 г.

*телевизор может быть выпущен по 1000-1500 рублей. Разработка подобного телевизора ведется уже около двух лет, но настолько слабыми темпами, что до сих пор не имеется окончательного производственного образца».*

В 1937 г. под руководством А. А. Расплетина и В. К. Кенигсона, имевших опыт создания телевизора ВРК, началась разработка первой модели настольного индивидуального приемника ТИ-1. В конце 1938 г. появился первый макетный образец такого аппарата. Затем он был переработан (модель ТИ-2).

Разработка настольного телевизора шла медленно, схемы постоянно перерабатывались. Неодоставало специальных ламп для телевидения, было много брака из-за отсутствия специальных станков и приспособлений для массового производства телевизоров. Учитывая чрезвычайно ограниченные возможности отечественной радиопромышленности, в 1939 г. была разработана принципиально новая значительно упрощенная схема телевизора ТИ-3. Схему одного из лабораторных макетов телевизора Расплетин доработал, представив ее в 1941 г. на 5-ю Всесоюзную заочную радиовыставку.

Дальнейшая работа продолжалась на ленинградском заводе «Радист» – первом предприятии страны, ориентированном на массовый выпуск телевизоров. На «Радист» пришли специалисты из НИИ телевидения и с завода им. Козицкого. Модель ТИ-3, запущенная в производство под руководством Е. С. Мишина, получила название 17ТН-1 (телевизор настольный, модель первая, диаметр экрана 17 см).

Телевизор 17ТН-1 предназначался для приема телевизионных программ как ОЛТЦ (четкость 240 строк), так и МТЦ (четкость 343 строки) со звуковым сопровождением и радиовещательных передач в диапазоне 15–2000 м. Аппарат имел 21 радиолампу и круглый кинескоп ЛК-715 диаметром 17 см. Размер изображения 100x130 мм. Конструктивно телевизор был выполнен на общем металлическом шасси, на котором по обе стороны кинескопа на амортизаторах размещались блоки приемника УКВ и развертки. Приемники видеосигналов и сигналов звукового сопровождения были собраны по схеме прямого усиления. При незначительной переделке 17ТН-1 можно было использовать для приема изображения по новому стандарту (с разложением на 441 строку). Приемник сигналов звукового сопровождения использовался только при приеме передач МТЦ. При приеме передач ОЛТЦ, кото-

рый передавал звуковое сопровождение в средневолновом диапазоне, прием звука осуществлялся непосредственно на радиовещательный приемник 6Н-1, расположенный в нижней части корпуса. Потребляемая мощность около 400 Вт, выходная мощность звука 2 Вт. Размеры 410x440x680 мм, вес около 40 кг.

Серийный выпуск модели начался в 1940 г. на заводе «Радист». До войны завод успел выпустить не более 2000 аппаратов этой марки. В истории отечественного телевидения телевизор 17ТН-1 интересен тем, что он стал первым в стране настольным телевизором вертикальной конструкции с электронной разверткой изображения, собранным по схеме прямого усиления, т. е. прародителем самого массового телевизора КВН-49. На момент создания 17ТН-1 представлял собой одно из самых современных устройств, в наибольшей степени отвечающих требованиям отечественной радиопромышленности начала 1940-х гг.

В институте телевидения под руководством Расплетина (вместе с Н. Ф. Курчевым, И. К. Гуревичем, Е. Е. Фридбергом и другими) была разработана и изготовлена небольшая партия телевизоров 17ТН-3 – около 200 штук.

В то же время на заводе «Радист» был разработан и испытан образец нового телевизора 23ТН-4 на трубке с диаметром экрана 23 см (разработчики В. К. Кенигсон, М. Н. Товбин, С. А. Орлов, Н. С. Лучишнин, А. Я. Клопов и др.).

Следует отметить, что с разработкой (1937) и выпуском (1940) телевизора 17ТН-1 начался второй этап развития отечественного телевидения. Это был период, в течение которого были созданы первые серийные телевизионные приемники, приняты и начали повсеместно использоваться стандарты электронного телевидения.

Как уже отмечалось, наличие двух стандартов телевизионного вещания в Москве (343 строки) и Ленинграде (240 строк) не способствовало успешному развитию отечественного телевидения. Телевизоры нуждались в перестройке для приема передач ОЛТЦ и МТЦ. Поэтому еще в 1938 г. была организована специальная комиссия по разработке проекта общесоюзного стандарта по телевизионному вещанию. В ее состав вошли известные телевизионные специалисты: А. Я. Брейтбарт, И. С. Джигит, Ю. И. Казначеев, С. И. Катаев, С. В. Новаковский, А. А. Расплетин и др.

В конце 1938 г. был разработан проект стандарта телевизионного вещания на 441 строку и 25 ка-

дров в секунду при чересстрочном разложении. Он был утвержден 27 декабря 1940 г. и устанавливал основные параметры вещательного телевидения. Перевод на новый стандарт действующих телецентров намечалось произвести до конца 1941 г.

11–13 марта 1941 г. на ленинградском заводе «Радист» прошла конференция, где обсуждались итоги опытной эксплуатации телевизоров 17ТН-1 и 17ТН-3. Выступление Расплетина посвящалось характеристикам телевизора 17ТН-3 и результатам разработки телевизоров с большим экраном. Особо он остановился на необходимости форсирования работ, связанных с переходом на новый стандарт 441 строку, с тем, чтобы закончить его в 1941 г., а завод «Радист» мог проектировать выпускаемую аппаратуру сразу на новый стандарт.

Конференция постановила приступить к серийному производству телевизора 17ТН-3 как наи-

более простого и дешевого массового варианта; разработать к 1942 г. два новых телевизора первого и второго классов. Параллельно с этим должна вестись работа над телеприемника с большим (12 кв. м) и средним (1 кв. м) экранами.

С началом войны эти работы прервались, телевидение развивалось только в США, где оно было переведено на более высокий вещательный стандарт 525 строк, 30 кадров.

Телевизоры ВРК, ТК-1, 17ТН-1 имеются экспозициях Центрального музея радио (ЦМР) им. А. С. Попова в Санкт-Петербурге и Политехническом музее в Москве. Для музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» им. А. А. Расплетина» специалисты Политехнического музея изготовили сертифицированные макеты всех телевизоров, созданных при участии и под руководством А. А. Расплетина.

## Глава 3. Учеба в Ленинградском электротехническом институте. Влияние А. И. Берга на становление А. А. Расплетина

### 3.1. Учеба в Ленинградском электротехническом институте

Сразу же после окончания техникума А. А. Расплетин подал заявление на вечернее отделение ЛЭТИ.

В. И. Гарнов – первый исследователь жизненного пути А. А. Расплетина в конце 80-х гг. обратился в архив ЛЭТИ с просьбой показать ему личное дело студента Расплетина. Работники архива не смогли разыскать его. Только благодаря настойчивости профессора И. В. Бренева личное дело Расплетина было найдено. Пережившее блокаду, оно, к счастью, сохранилось. Игорь Васильевич Бренев заведовал кафедрой в ЛЭТИ с 1930 по 1941 г. и с 1945 по 1960 г. читал курс лекций по физическим основам и технике УКВ.

Игорь Васильевич помнил любознательного студента Расплетина. С найденного им в архиве личного дела он сделал копии отдельных документов. В 1980 г. личное дело А. А. Расплетина все же было уничтожено одним из проректоров ЛЭТИ как не представляющее ценности. Работники архива музея ЛЭТИ Людмила Николаевна Николаева и Марина Петровна Чебораева в 90-е гг. собрали по крупицам копии сохранившихся документов, касающиеся учебы студента Расплетина и его преподавательской работы в ЛЭТИ, и вновь оформили дело Расплетина. Благодаря стараниям этих энтузиастов в музее ЛЭТИ теперь имеется личное дело студента А. Расплетина (архив музея ЛЭТИ, фонд 5, тетрадь № 30, инв. 8276/10).

Интересная характеристика была выдана Расплетину в феврале 1932 г. заведующим лаборатории телевидения и электрооптики (ЛТЭО) ЦРЛ В. А. Гуровым.

*«Тов. Расплетин А. А. поступил в ЦРЛ в феврале 1930 г. в качестве радиотехника. За свою энергичную и инициативную работу выдвинут в бригады (руководитель группы), в качестве которого и работает в настоящее время как инженер-практик в лаборатории телевидения и электрооптики.*

*Несмотря на свое загородное местожительство и большую производственную и учебную нагрузку, тов. Расплетин несет также и общественные нагрузки и принимает активное участие в жизни лаборатории.*

*За время пребывания в ЦРЛ тов. Расплетин нами вполне выявлен, и мы считаем его вполне надежным советским работником».*

Еще один любопытный документ – Опросный лист, заполненный Расплетиним 1 сентября 1932 г.:

*«Профессия – инженер-практик радио, ударник, член профсоюза рабочих электрослаботочной промышленности; военно-производственный призыва 1930 г., сейчас уволен в долгосрочный отпуск; окончил 1-й Ленинградский радиотехникум в 1932 г.; кандидат ВЛКСМ, билет № 5368; общественный стаж – старый работник ОДР с 1928 г.; в настоящее время председатель производственного совещания лаборатории телевидения; мать – служащая больницы им. Фореля, оклад матери 80 руб., получаю 300 руб. в месяц. Адрес: г. Урицк, пр. Володарского, 17, кв. 2. (станция Лигово)».*

Годы учебы в ЛЭТИ были для Расплетина не только временем всестороннего изучения различных направлений в радиотехнике и электронике. Это были годы общения с крупнейшими специалистами. В институте он слушал лекции старейшины отечественной радиотехники В. П. Вологодина. Слушал он и лекции энтузиаста развития электровакуумной техники А. А. Шапошникова, труд которого «Электронные и ионные приборы» стал первой отечественной книгой по теории и практике электроники.

Родители Шапошникова дружили с семьями И. Н. Ульянова и Н. Г. Чернышевского. Его тетка Варвара Гавриловна Шостакович послужила прообразом Веры Павловны из романа Н. Г. Чернышевского «Что делать?». Сестра Варвара Александровна – одна из первых русских

женщин-физиков. А племянник Дмитрий Дмитриевич Шостакович – выдающийся советский композитор, на концертах которого Расплетин бывал неоднократно.

В ЛЭТИ Расплетин познакомился с Владимиром Ивановичем Сифоровым и Акселем Ивановичем Бергом.

Член-корреспондент АН СССР В. И. Сифоров, директор Института проблем передачи информации, так вспоминал о своем ученике на страницах газеты «Советская Россия» (№ 192 (8243) от 21 августа 1983 г.):

*«Познакомились мы с ним еще в те давние времена, когда он был студентом ЛЭТИ им. Ульянова (Ленина), а я преподавал там курс радиоприемных устройств. Уже после первых занятий он запомнился мне как способный, любознательный человек, стремящийся глубоко вникать в суть дела. Его вопросы доставляли мне особое удовольствие, в них чувствовался высокий профессионализм. Невольно казалось, что у тебя на глазах происходит единение теории и практики. А практика у него к тому времени была богатая: радиолобитель, радиотехник на заводе им. Коминтерна, центральная радиолaborатория... Я был руководителем его дипломного проекта. Работал он над ним фактически самостоятельно. Сделал прекрасное исследование. Заслуженно получил высокую оценку.*

*Вспоминая Александра Андреевича, четко понимаешь, что все его успехи в науке и технике – это плод благоприятного сочетания таланта, опыта, образования, организаторских способностей, партийного подхода к порученному делу. Все это позволяло доводить задуманное до конца. Важную роль при этом имело его умение работать с людьми».*

Взаимные симпатии возникли между Расплетиним и заведующим кафедрой радиотехники Акселем Ивановичем Бергом.

А. И. Берг начал преподавать в ЛЭТИ на кафедре радиотехники, которой руководил крупный русский радиотехник И. Г. Фрейман.

Имант Георгиевич Фрейман (1890–1929) – один из основателей отечественной радиотехники, руководить первой в России кафедрой радиотехники (1917–1929), заместитель директора ЛЭТИ по учебной части (1924–1925), автор книг «Краткий очерк основ радиотехники» (1924), фундаментального «Курса радиотехники» (1928), член-учредитель РОРИ, инициатор радиолобительского движения в СССР (1921). Его учениками были будущие ака-

демики АН СССР А. И. Берг, А. Н. Шукин, член-корреспондент АН СССР В. И. Сифоров и многие другие.

В ЛЭТИ А. И. Берг был утвержден в звании профессора (27 декабря 1929 г.), а после кончины Фреймана стал заведующим кафедрой. В 1936 г. А. И. Бергу было присвоено звание д. т. н. *honoris causa* (без защиты диссертации). Прекрасный лектор, способный четко и последовательно излагать материал, с 1927 г. Берг стал читать лекции также в Военно-морской академии (ВМА) (его рука в белой лайковой перчатке аккуратно выписывала на доске сложные формулы), 2 июля 1935 г. получил ученое звание профессора. К этому времени Аксель Иванович уже имел целый ряд публикаций. Расплетин с большим интересом познакомился со всеми книгами А. И. Берга в прекрасной библиотеке ЛЭТИ по курсам «Пустотные приборы», «Катодные лампы», «Общая теория радиотехники». В 1926 г. появилась его популярная брошюра «Как корабли «разговаривают» между собой», в которой был отмечен приоритет А. С. Попова в изобретении радиосвязи.

Чуть позже, в 1928 г., ВМА издала курс «Основы радиотехнических расчетов», 2-е издание которого было выпущено Госиздатом (1930) под названием «Основы радиотехнических расчетов. Усилители». Как продолжение этой книги А. И. Берг написал фундаментальный труд «Теория и расчет ламповых генераторов» (М., Л.: Госэнергоиздат, 1932), в котором развивал метод линеаризации характеристик и расчет генераторов с помощью таблиц коэффициентов гармонических составляющих, известных специалистам под названием «функции Берга». Затем, в 1935 г., появились сразу три книги А. И. Берга: второе, дополненное и переработанное издание книги «Теория и расчет ламповых генераторов. Ч. I. Независимое возбуждение незатухающих колебаний», «Лекции по теории самовозбуждения и стабилизации» и «А. С. Попов и изобретение радио».

По инициативе А. И. Берга в 1930-х гг. спецкурс радиотехники был разделен на ряд самостоятельных дисциплин: распространение радиоволн, радиопередающие и радиоприемные устройства, питание радиоустройств, расчет и проектирование радиоустройств и др.

А. И. Берг сразу обратил внимание на вдумчивого, настойчивого в изучении технических дисциплин студента, который был уже известным специалистом в области телевидения, и его рассказы о состоянии телевидения в стране вынуди-

ли А. И. Берга ввести на своем факультете первый в ленинградских вузах курс по телевидению. Для этого он решил привлечь А. А. Расплетина, студента 3-го курса (1935) к подготовке и чтению курса «Телевизионные приемники». А. А. Расплетин с большим энтузиазмом взялся за это новое занятие (с перспективой выпустить с А. И. Бергом учебник по этому курсу). Он не только тщательно подбирал материал к лекциям, иллюстрируя их выдержками из журнальных статей со своими комментариями, но и готовил демонстрационные опыты. Весь курс А. А. Расплетин подробно разобрал с А. И. Бергом, замечания которого были весьма полезны. Они часто встречались не только на кафедре, но и на квартире у А. И. Берга, благо тот жил рядом с институтом. В результате у А. А. Расплетина получился очень интересный курс. Об этом А. И. Берг упоминал в характеристике на А. А. Расплетина при его оформлении преподавателем МВТУ им. Баумана в 1947 г.

Встречи и беседы с Бергом во многом сформировали Расплетина как специалиста. Берг, в частности, рассказывал о своих командировках в Германию, США, Италию (1929–1932), куда его отправляли для изучения зарубежного опыта по оснащению флота радиотехнической аппаратурой и радиосвязью. А. И. Берг с энтузиазмом говорил о перспективах создания системы радиовооружения флота «Блокада 1 и 2». Эта работа выполнялась Научно-исследовательским морским институтом связи (НИМИС) ВМС РККА, начальником которого А. И. Берг был с 1932 г.

Уже в первые годы работы НИМИС здесь были разработаны новые радиопередатчики с плавной перестройкой в широком диапазоне частот, отечественная радиопромышленность наладила их серийное производство, а флот получил нужную ему радиоаппаратуру. А. И. Берг с гордостью показал Расплетину свой первый орден – орден Красной Звезды, которым он был награжден Приказом РВС СССР № 336 от 22 февраля 1933 г.

А. И. Берг рассказывал о первых опытах по радиолокации, проведенных в 1936 г. в НИМИС, о своих впечатлениях от встреч с К. П. Ощепковым, который приезжал в Ленинград по поручению М. Н. Тухачевского для развертывания работ по радиолокации. Берг очень внимательно отнесся к мнению Расплетина о целесообразности отображения радиолокационной информации с помощью телевидения. Берг отметил, что радиолокация требует большего внимания, чем ей уделяют сейчас,

и был прав. Позднее, уже в годы войны, А. И. Берг направит всю свою энергию и опыт развитию отечественной радиолокации. В 1943 г. судьба вновь свела А. И. Берга с А. А. Расплетиним в созданном А. И. Бергом Институте по радиолокации (ВНИИ-108).

Для молодого Расплетина А. И. Берг являл собой пример ответственного ведения научно-общественной работы, ведь он был председателем радиосекции и заместителем председателя Всероссийского научно-технического общества электриков (ВНТОЭ, 1935–1936 гг.); был депутатом Петроградского районного Совета г. Ленинграда (1934–1938); в ноябре 1936 г. стал делегатом на V Чрезвычайном съезде Советов Ленинградской области (мандат № 1215).

Много внимания Берг уделял организационной деятельности в области радиолобительства и поощрял усилия молодого Расплетина по пропаганде телевидения среди радиолобителей, активно отстаивал приоритет А. С. Попова в радиосвязи.

Впоследствии, в 1960-е гг., рекомендуя избрать Расплетина академиком АН СССР, Берг напишет в письме на имя президента АН СССР М. В. Келдыша:

*«А. А. Расплетин является крупнейшим специалистом в области телевидения, радиолокации и радиотехнических систем управления. Под его руководством и при его непосредственном участии выполнено много крупных научно-исследовательских и конструкторских работ, имеющих исключительно большое народнохозяйственное и оборонное значение».*

Интересны воспоминания соратника А. А. Расплетина по ЦНИИ-108 профессора И. С. Гоноровского:

*«Ленинград, 1936 г. Ко мне обратился Аксель Иванович Берг с предложением прочитать лекции по курсу «Радиопередающие устройства» для группы студентов-вечерников в ЛЭТИ им. Ленина. «Но учтите, – сказал Аксель Иванович, – это группа особая, в ней собраны радиоспециалисты по разным причинам не закончившие ВУЗ, и среди этих студентов будет Расплетин!»*

*Александр Андреевич уже в те годы, еще до формального получения высшего образования, слыл одним из ведущих специалистов в области телевидения... Что характерно для Расплетина – его деятельность, творчество, научно-технические достижения всегда намного опережали формальное признание его заслуг».*





И. В. Бренев



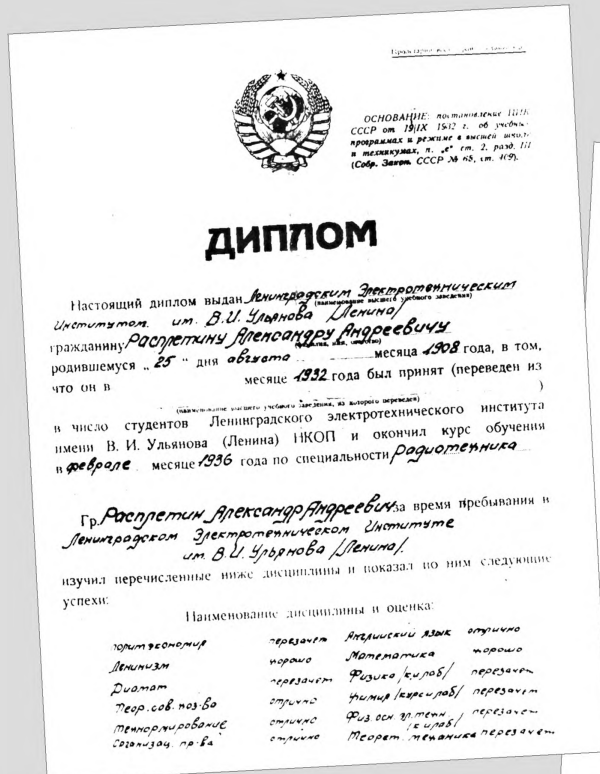
А. А. Шапошников



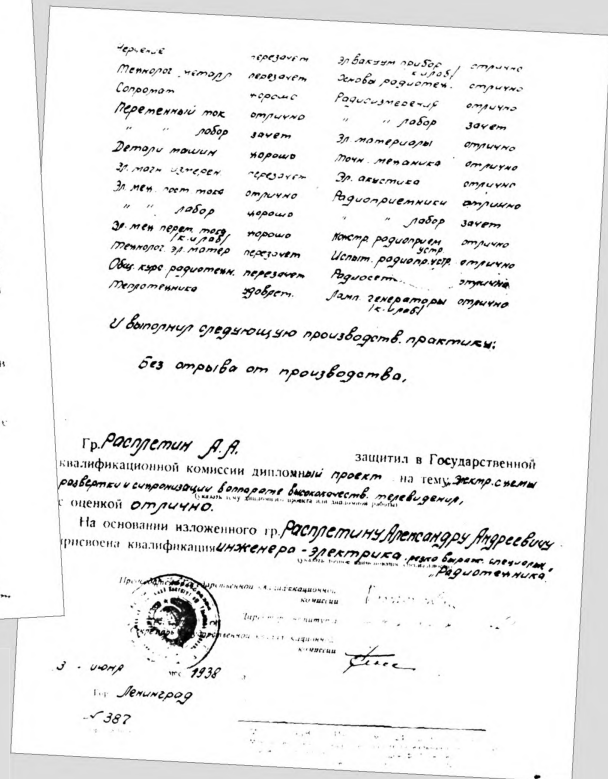
В. И. Сифоров



А. И. Берг



Диплом инженера А. А. Расплетина



**ЛЕНИНГРАДСКИЙ РАДИОКОМИТЕТ**

**КЛУБ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ**

Улица Белинского, 11      Телефон № 8-12-27

**ПЛАН МАССОВОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ с 1 по 15 апреля 1941 г.**

Среда	Лекция из цикла "ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЕМНИКИ" (продолжение лекции, данной 28 марта), на тему: <b>СХЕМЫ РАЗВЕРТЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ПРИЕМНИКА</b> (лекционный зал) Лектор инженер РАСПЛЕТИН А. А.	Начало в 20 часов
Пятница	Лекция из цикла "УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ" на тему: <b>ПИТАНИЕ УСИЛИТЕЛЕЙ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ</b> Лекционный зал Лектор инженер ВОИШВИЛЛО Г. В.	Начало в 20 часов
Вторник	Лекция на тему: <b>НОВЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК 17 ТН-1</b> (демонстрация и разбор схемы) Лектор инженер ТУБИШ Р. И.	Начало в 19 часов
Среда	Лекция из цикла "ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЕМНИКИ", на тему: <b>РАЗБОР СОВРЕМЕННЫХ СХЕМ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ</b> Лекционный зал Лектор инженер РАСПЛЕТИН А. А.	Начало в 20 часов
Пятница	Лекция на тему: <b>СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ</b> Лекционный зал Лектор инженер ДРОЗДОВ К. И.	Начало в 20 часов

Лекционная афиша ленинградского радиокомитета



Тема дипломной работы Расплетина – студента 5-го курса вечернего отделения физического факультета по специализации «радиотехника», была утверждена приказом № 325 от 5 сентября 1935 г., а руководителем был назначен В. И. Сифоров.

В феврале 1936 г. Расплетин защитил дипломную работу и получил диплом № 387 с присвоением квалификации инженера-электрика по специальности «радиотехника» (приказ по ЛЭТИ № 67 от 21 февраля 1936 г., гр. 38), в котором по всем предметам только отличные и хорошие оценки. Тема дипломного проекта «Электрические схемы развертки и синхронизации в аппарате высококачественного телевидения». Оценка дипломного проекта «отлично».

Сразу же после окончания института Расплетин был зачислен преподавателем с почасовой оплатой на кафедру № 2 (приказ № 156 от 10 сентября 1937 г.), а с 10 октября 1937 г. назначен преподавателем по ассистентской ставке (приказ № 359 от 19 ноября 1937 г.) и начал читать лекции. В соответствии с приказом № 16 от 14 января 1938 г. он был переведен на оплату по доцентской ставке, но вскоре был освобожден от преподавательской работы в институте «за отсутствием препода-

вательской нагрузки» (приказ № 89 от 17 марта 1938 г.).

Столь неожиданное отстранение от лекционной работы имело очень простое объяснение. Творческое отношение Расплетина к чтению лекций очень импонировало А. И. Бергу, и он часто на заседании кафедры ставил А. А. Расплетина в пример. Это вызывало у определенной части сотрудников кафедры, занятых только преподавательской работой, неприятие и зависть. Неожиданный арест А. И. Берга в декабре 1937 г. лишь усугубил ситуацию на кафедре, недоброжелатели Расплетина воспользовались отсутствием А. И. Берга и подготовили приказ со столь необычной формулировкой.

После неожиданного завершения преподавательской работы в институте Расплетин устроился читать лекции и вести семинары в Институте повышения квалификации ИТР.

В 1940-1941 гг. Расплетин активно занимался пропагандой телевизионной техники, читая лекции в Ленинградском клубе радиолюбителей. Каждому посетителю клуба вручался листок-афиша о предстоящих лекциях

На этом заканчивается ленинградский период педагогической деятельности А. А. Расплетина.

## Глава 4. Драматические страницы жизни главных учителей А. А. Расплетина

Благотворное влияние на Расплетина его старших товарищей и ближайших сослуживцев очевидно. Но особое место в формировании его мировоззрения принадлежало выдающимся деятелям науки и техники России Александру Львовичу Минцу, Павлу Николаевичу Куксенко и Акселю Ивановичу Бергу, которых А. А. Расплетин считал своими главными учителями. Эти ученые сыграли огромную роль и оказали заметное влияние на становление А. А. Расплетина как ученого и специалиста

Достаточно вспомнить поддержку А. Л. Минцем работ молодого А. А. Расплетина на 1-й Всесоюзной конференции коротковолновиков в 1928 г., его руководство работами в кварцевой лаборатории на заводе им. Коминтерна и лаборатории телевидения в ЦРЛ.

В те годы П. Н. Куксенко – соратник А. Л. Минца по НИИ связи РККА – был одним из самых активных в стране популяризаторов радиотехники, автором многих книг, статей, технических приемов по радиоприемным и передающим устройствам. Он также был участником 1-й ВККВ СССР. Его научно-популярные статьи и заметки были яркими, емкими, открывающими неизвестные страницы развития РТ, а его публикации по применению новых электронных ламп были чрезвычайно популярны среди радиолюбителей. Неудивительно, что в пятую годовщину журнала «Радиолюбитель» на его страницах было напечатано поздравление П. Н. Куксенко всем радиолюбителям СССР:

*«5 лет «Радиолюбителя» – это 5 лет радиолюбительства и радиовещания СССР. За эти 5 лет журнал значительно вырос и в настоящий момент, безусловно, является выразителем мнения наиболее активной части радиообщественности. Самым ценным в журнале я считаю «горячую» критику недостатков техники и орга-*

*низации нашего радиолюбительского и радиовещательного дела.*

*Пятилетняя деятельность «редакции» оценена по достоинству. Исполняющийся юбилей журнала приветствуют все, кого радио продолжает волновать своей смелостью полета, неустанно приобщая к культуре.*

*К ним я присоединяюсь.*

*15 августа 1929 г. П. Н. Куксенко».*

Забегая вперед, отметим, что особенно активным и плодотворным было взаимодействие А. Л. Минца и П. Н. Куксенко с А. А. Расплетиным при создании первой в стране системы ПВО Москвы и Московского промышленного района (системы «Беркут»). П. Н. Куксенко был главным конструктором по разработке системы «Беркут», А. А. Расплетин был его заместителем и начальником радиолокационного отдела, а А. Л. Минц – руководителем строительной части «Беркута» и разработки мощного передающего устройства для радиолокационного обнаружения и наведения зенитных ракет.

За годы учебы на заочном отделении ЛЭТИ А. И. Берг сумел вложить в своего ученика не только глубокие инженерные знания, но и привил любовь к преподавательской работе. Работая во ВНИИ-108, А. И. Берг поручал А. А. Расплетину самые важные и ответственные задания, настоял на оформлении и защите кандидатской диссертации, поддержал его желание читать лекции в МВТУ им. Баумана. Рекомендация А. И. Берга способствовала избранию Расплетина в Академию наук СССР.

Разница в возрасте была существенной: с А. Л. Минцем (1895) – 13 лет, с П. Н. Куксенко (1896) – 12 лет, А. И. Бергом (1893) – 15 лет. Впрочем, она практически не ощущалась при повседневном общении.

### 4.1. Александр Львович Минц

Первые шаги А. А. Расплетина как специалиста пришлось на то время, когда в стране царили атмосфера доносительства и борьбы с врагами Советского государства. Репрессии, к счастью, не

коснулись А. А. Расплетина, но не прошли мимо его учителей.

Вспомним, что трудовая биография А. А. Расплетина началась 14 февраля 1930 г., когда ры-

бинские друзья сразу после приезда в Ленинград привели его в отдел кадров завода им. Коминтерна, познакомили с научным руководителем завода А. Л. Минцем, который и открыл перед Расплетинным дорогу в самостоятельную жизнь.

Расплетин освоился с новой работой и быстро завоевал авторитет среди сотрудников лаборатории. Ему очень понравилась атмосфера творческого поиска в лаборатории завода, широкого обсуждения новых результатов. В то время А. Л. Минц проводил еженедельные субботние научно-технические семинары, где обсуждались текущие дела и перспективные разработки завода. Расплетин посетил один такой семинар и с нетерпением ждал следующего, посвященного вопросам первых в стране механических телевизоров, и даже успел прочитать об этом все, что было в технической библиотеке завода. Но в назначенное время семинар не состоялся. Очень быстро на заводе стала известна причина отсутствия А. Л. Минца: 28 февраля 1931 г. его арестовали. Это был шок, все были в полном недоумении, не могли понять, что произошло.

К моменту ареста А. Л. Минцу было всего 35 лет, а он считался одним из крупнейших специалистов в области радиотехники и связи. С его мнением считались такие выдающиеся руководители Советского государства, как Г. К. Орджоникидзе, С. М. Киров. Его разработки по модульным радиовещательным станциям были хорошо известны зарубежным ученым и промышленникам.

Александр Львович Минц родился 8 января 1895 г. Его детство и отрочество прошли в высокообразованной и обеспеченной семье в Ростове-на-Дону. Он учился в одной из лучших российских гимназий, которую окончил с золотой медалью в 1913 г., свободно владея немецким, французским и английским языками. В 1915 г. он поступил на физфак Донского государственного университета в Ростове-на-Дону. На следующий год он поступил сразу на второй курс МГУ, который окончил в 1918 г.

В 1918 г. во время установления советской власти в Ростове А. Л. Минц жил в доме своих родителей, в который поселили некоего влиятельного красного командира. Подселенцу понравилась комната, в которой жил Александр, и он потребовал ее немедленно освободить. Александр не согласился, и тогда по приказу командира его арестовали, обвинив в том, что он специально остался в Ростове, чтобы шпионить для белых. Но А. Л. Минц сумел

убедить следователя в абсурдности выдвинутых обвинений, и был выпущен на свободу.

После окончания университета он некоторое время работал в лаборатории П. П. Лазарева – создателя отечественной биологической физики. А. Л. Минц считал П. П. Лазарева своим первым непосредственным учителем, который, по его словам, «научил основам исследовательской работы».

В 1920 г. А. Л. Минц вступил добровольцем в Первую Конную армию С. М. Буденного и сразу был назначен командиром радиодивизиона. Но арест в 1918 г. не забылся, и в 1920 г. он был привлечен к следствию особым отделом Кавказского фронта. Но от наказания был освобожден, и в 1923 г. в ОО ОГПУ по ст. 1984К дело А. Л. Минца 11 ноября 1924 г. было прекращено за отсутствием уголовно наказуемых действий.

С армией Буденного А. Л. Минц прошел весь ее боевой путь и в 1921 г., после окончания Гражданской войны, был откомандирован в Москву. С этого времени его жизнь оказалась связана с радиотехникой. Он поступил в распоряжение М. В. Шулейкина, будущего академика, который возглавлял Военно-радиотехническую лабораторию (ВРТЛ) РККА и со временем стал ему и другом, и вторым учителем.

В начале 1923 г. А. Л. Минц возглавил ВРТЛ и одновременно стал начальником радиофакультета в Высшей военной школе связи.

15 апреля 1923 г. на базе ВРТЛ был создан Научно-испытательный институт связи (НИИС) РККА (позже 16 ЦНИИ МО) – один из первых научных институтов Красной армии. Приказом начальника связи РККА от 13 апреля 1923 г. формирование института было возложено на Романа Васильевича Ларикова, назначенного первым начальником и одновременно военным комиссаром НИИ. С 1 августа этого же года А. Л. Минц стал начальником НИИС РККА. Он привлек к работе в институте известных отечественных специалистов И. Г. Клячкина, П. Н. Куксенко, М. Ю. Юрьева, Н. И. Оганова и др. Вскоре П. Н. Куксенко был назначен начальником радиолaborатории, а М. Ю. Юрьев – начальником телеграфно-телефонной станции.

В 1920-е гг. большинство ведущих специалистов в области радиосвязи и вещания были членами очень престижного общества РОРИ.

РОРИ было организовано в Петрограде 31 марта 1918 г. Тридцать четыре ведущих радиоспециалиста собрались в Центральной научно-механической лаборатории военного ведомства

с целью содействия развитию отечественной радиотехнической промышленности. За исключением двоих, все они имели высшее техническое образование. Председателем РОРИ был избран профессор В. К. Лебединский, заместителем – военный инженер А. В. Водар, секретарем – инженер Н. Н. Циклинский.

Среди организаторов РОРИ были специалисты, которые в свое время способствовали активной деятельности А. С. Попова и его сотрудников по оснащению российского ВМФ радиостанциями и проведению важных научных и опытных работ. Благодаря их усилиям была заложена основа для организации в 1910 г. Радиотелеграфного депо (с 1913 г. – Радиотелеграфного завода), где были собраны лучшие радиоспециалисты и электрики того времени – М. В. Шулейкин, А. А. Петровский, В. П. Вологдин, Н. Н. Циклинский и др. Благодаря этим мерам к началу первой мировой войны все русские военные суда были оборудованы отечественными радиоустановками.

Из группы специалистов Радиотелеграфного депо и завода впоследствии выросло несколько научно-технических школ советских радиоспециалистов. Ряд научных направлений возглавляли академики Михаил Васильевич Шулейкин (1884–1939), Михаил Александрович Бонч-Бруевич (1888–1940), член-корреспондент АН-СССР Валентин Петрович Вологдин (1881–1953).

С переездом правительства Советской России в конце 1918 г. в Москву совет РОРИ организовал свою работу в столице, образовав сначала Московское отделение, председателем которого был избран М. В. Шулейкин, секретарем – В. И. Баженов, ставший впоследствии ключевой фигурой общества, а затем и Центральное отделение РОРИ. Ленинградское отделение РОРИ возглавил А. А. Петровский, а секретарем отделения стал Л. С. Термен. Список членов РОРИ приведен в журнале «Телефон и телеграф без проводов» за 1923 г. Члены РОРИ принимали активное участие в мероприятиях, связанных с развитием и использованием достижений радиотехники в народном хозяйстве, в работе конкурсных и экспертных советов, в разработке учебных планов и программ радиотехнических вузов и факультетов.

Работой РОРИ руководили президиум общества во главе с председателем М. В. Шулейкиным и секретарем В. И. Баженовым, которые неизменно избирались в состав президиума в течение 10 лет жизни общества.

Состав президиума был переменный. Однако почти все 6–7 последних лет в его состав входили П. Н. Куксенко.

Для того чтобы стать членом РОРИ, требовалось пройти две ступени отбора – первую для члена-соревнователя – 3 рекомендации действительных членов общества, а потом, после получения еще 5 рекомендаций, соискатель мог баллотироваться в действительные члены общества. Выборы были тайными.

В 1921–1924 гг. были организованы: Нижегородское отделение РОРИ (председатель М. А. Бонч-Бруевич), Киевское (председатель Р. В. Львович), Туркестанское (председатель А. П. Перфианович). В 1928–1929 гг. были созданы Одесское и Харьковское отделения.

На юбилейном собрании РОРИ в 1923 г. его председатель проф. М. В. Шулейкин отмечал, что возникшее 14 июля 1918 г. РОРИ стало третьим в мире радиотехническим обществом после американского (1912) и голландского (1916) общества радиоинженеров. Собрания РОРИ проходили почти, еженедельно. Успеху научно-технической жизни общества способствовали производственные успехи и научные сообщения его членов. К ним М. В. Шулейкин, в частности, отнес создание КВ-приемника Куксенко и Минца, радиомузыкальные приборы Термена и Чудова, а также большое количество докладов и сообщений. За пять лет существования РОРИ было сделано 290 научных и технических докладов. Так, только в 1922 г. было заслушано 58 докладов, в том числе М. В. Шулейкин – 8, В. И. Баженов – 7, П. Н. Куксенко – 5, А. Л. Минц – 3.

В целях популяризации радио в широких слоях населения А. Л. Минцем, П. Н. Куксенко, С. Н. Ржевкиным был прочитан ряд популярных лекций.

А. Л. Минц рассказывал, что РОРИ было не только центром, объединявшим радиоинженеров по научным интересам, здесь довольно часто устраивались вечера отдыха с музыкой, танцами и выступлениями самодеятельности. Минц был не только одним из организаторов этих вечеров, но и активно участвовал в самодеятельных выступлениях. Особенно ему нравились женские роли в «живых» картинах. Обаятельный и симпатичный, он, надо полагать, в женских ролях был обворожителен. Минц легко танцевал современные и классические танцы, блистал остроумием, сочинял шарady и эпиграммы. Его замечательная память

позволяла ему декламировать стихи многих поэтов и целые страницы из произведений классиков.

После празднования 30-летия изобретения радио, ставшего заметным событием в жизни страны, основную роль в развитии радиотехники взяли на себя научно-исследовательские и промышленные предприятия. В деятельности же общественных организаций наступил спад, и в 1926 г. РОРИ перешла на положение радиотехнической секции Всесоюзной ассоциации инженеров. В апреле 1929 г. состоялось расширенное собрание специалистов по радио при ОДР СССР, где было принято решение о слиянии РОРИ с инженерно-технической секцией ОДР СССР. С этого момента РОРИ как самостоятельная организация перестала существовать.

Ликвидация РОРИ явилась следствием, с одной стороны, политики контроля за общественными движениями центральными органами власти, а с другой – противоречий, возникших внутри РОРИ.

В дальнейшем на работоспособности радиотехнической секции и на перспективах ее развития отрицательно сказался период необоснованных репрессий 1930-х гг., когда были репрессированы девять членов-учредителей РОРИ: В. И. Баженов, А. В. Водар, П. И. Епанешников, Л. Д. Исаков, Ф. А. Миллер, К. Ф. Престин, Г. М. Петухов, Л. И. Сапельков, А. Т. Углов. Некоторые члены РОРИ, в том числе А. Л. Минц и П. Н. Куксенко, также были арестованы.

В предисловии к книге «Российское общество радиоинженеров», (Санкт-Петербург, 1993 г.) академик Ю. В. Гуляев писал: *«Анализируя через многие десятилетия деятельность РОРИ, можно утверждать, что это общество, объединявшее на добровольной основе квалифицированных радиоспециалистов, объективно сыграло положительную роль в развитии отечественной радиотехники, в решении важнейших хозяйственных задач. Оно было предшественником нынешнего Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова».*

В 1923 г. в НИИС А. Л. Минц создал первую ламповую военно-полевую радиостанцию «АЛМ» (это название состоит из инициалов ее создателя) с дальностью связи до 100 км, которая находилась на вооружении Красной армии вплоть до начала Великой Отечественной войны. В этом же году была завершена разработка передатчика для радиотелефонной станции им. А. С. Попова мощностью 12 кВт, работающей на частоте 90 кГц. В конце 1923 г.

А. Л. Минц был командирован в Германию для изучения зарубежного научного опыта и закупки для НИИС необходимого оборудования, на что было выделено 10 тыс. рублей золотом.

После отъезда А. Л. Минца руководство институтом было временно (до апреля 1924 г.) поручено председателю особой секции ВТСС РККА Валериану Ивановичу Баженову, основоположнику отечественной радиопеленгации.

В январе 1924 г. А. Л. Минц не вернулся к исполнению должности начальника института, а был прикомандирован к ВТСС для научных работ. Будучи на постоянной работе в техсовете ВТСС, он продолжал научную работу в институте, а в сентябре 1924 г. был назначен заведующим отделом радиопередатчиков радиолоборатории института.

С первых дней в институте были развернуты исследования в области создания технических средств радиоразведки (А. Л. Минц, Н. И. Оганов, П. Н. Куксенко и др.) Прорабатывались вопросы создания радиопеленгаторов и приемных устройств различного назначения. Заметным достижением в 1924–1926 гг. стали работы под руководством П. Н. Куксенко по созданию устройств автоматизированного (пишущего) радиоприема.

Особый интерес для военной связи представляло использование КВ-диапазона частот. Первые плановые работы в НИИС РККА по этой тематике начались еще мае 1923 г. (Б. А. Введенский, А. Л. Минц, И. Г. Клячкин, П. Н. Куксенко, Н. И. Оганов и др.).

Результаты исследований позволили сделать вывод о возможности телеграфной связи на КВ при значительных (тысячи км) расстояниях. При этом был установлен факт изменения качества приема в разное время суток.

О первых итогах исследований в КВ-диапазоне волн А. Л. Минц доложил на заседании РОРИ.

В те годы наша страна с ее огромной территорией остро нуждалась в быстром развитии сети радиовещания.

В конце 1927 г. А. Л. Минц получил задание построить 100-киловаттную радиовещательную станцию под Москвой в районе г. Щелково. По инициативе Г. К. Орджоникидзе он переезжает в Ленинград, где при тресте заводов слабого тока организует Бюро мощного радиостроения (БМР) руководителем которого его и назначили. В Ленинград также были откомандированы В. И. Баженов, Н. И. Оганов, А. Г. Эльсниц и др.



М. В. Шулейкин



М. А. Бонч-Бруевич



В. Н. Куксенко



Генерал Куксенко



А. Л. Минц с сотрудниками Бюро мощного радиостроения



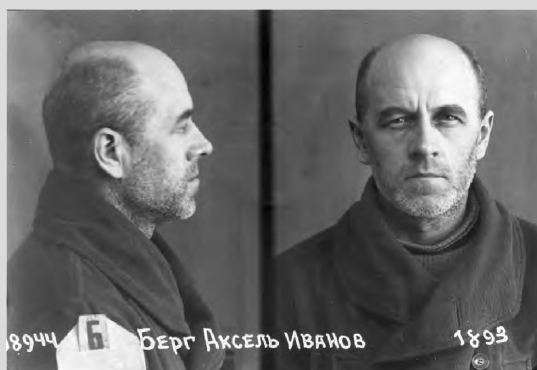
А. Л. Минц у машины, подаренной Г. К. Орджоникидзе



Арестованный Минц Александр Львович



Арестованный Куксенко Павел Николаевич



Арестованный Берг Аксель Иванович

Это бюро в составе 7 человек за 2,5 месяца разработало проектно-конструкторскую документацию, необходимую для строительства радиостанции. По окончании проектирования всех сотрудников бюро Александр Львович направил на заводы и на строительство для ведения авторского надзора. Перед отъездом Минц подарил каждому зеркальце с надписью: *«Если в трудную минуту ты спросишь, какой дурак спроектировал то, что мне приходится делать, переверни зеркальце и посмотри в него».*

Фирма «Телефункен», с которой велись сначала переговоры, запросила несколько миллионов золотых марок за строительство радиостанции мощностью не более 50 кВт в 3-летний срок. Под руководством А. Л. Минца радиостанция на 100 кВт, названная именем ВЦСПС, была построена за 17,5 месяцев, по оригинальному проекту и полностью по советской технологии. Радиостанция «ВЦСПС» была в то время самой мощной в мире. Ее посещали многочисленные делегации иностранных специалистов. Они удивлялись и восторгались оригинальной схемой и новаторской компоновкой станции.

Вслед за ней были сооружены еще четыре такие радиостанции.

В 1930 г. БМР преобразуется в Отраслевую радиолaborаторию передающих устройств (ОРПУ), входящую в состав ЦРЛ и радиозавода им. Коминтерна. Директором ОРПУ, научным руководителем, заместителем главного инженера ЦРЛ и завода был назначен А. Л. Минц.

В конце 1930 г. при радиозаводе им. Коминтерна он организует лабораторию телевидения. В этой лаборатории под руководством А. Л. Минца и его сотрудника А. Я. Брейтбарта началась разработка комплекса телевизионного оборудования: телевизора с четкостью 1260 элементов разложения (30 строк при 12,5 кадр/сек) с размером изображения 27x27 мм, студийная аппаратура и опытный телевизионный передатчик с полосой частот 14 кГц. Это был первый промышленный образец механического телевизора.

В 1931 г. А. Л. Минц приступает к проектированию радиостанции им. Коминтерна с колоссальной для тех лет мощностью 500 кВт. Эта станция, строительство которой вошло в план сооружений первой пятилетки, была пущена в эксплуатацию в 1933 г.

Все эти работы велись под патронажем Г. К. Орджоникидзе – он был руководителем про-

мышленности СССР, председателем ВСНХ, членом Политбюро ЦК ВКП(б), а с января 1932 г. наркомом тяжелой промышленности, участвовал в строительстве крупнейших промышленных гигантов первой и второй пятилеток. Он постоянно боролся с косностью и рутинной в хозяйственной работе, мобилизовывал работников промышленности на овладение передовой техникой, был тесно связан с широкими массами работников социалистической индустрии (г. 31, БСЭ, 1947 г.). Он был лично знаком со многими известными учеными и инженерами страны, в том числе с А. Л. Минцем – они неоднократно встречались и обсуждали ряд технических проблем развития радиотехники и техники связи.

1931 г. ознаменовался новой волной репрессий, обвинением работников промышленности и институтов Красной армии в контрреволюционной деятельности, подрыве обороноспособности страны.

А. Л. Минца арестовали 28 февраля 1931 г. в его квартире по адресу: Ленинград, Мойка, дом 16, кв. 5а на основании распоряжения ЭКУ ОГПУ Зу № 4429 от 25/2 -31 г. Уполномоченный ЭКУ ПП ОГПУ в ЛВО, рассмотрев агентурное дело № 375-30 постановил:

*«1. Гражданина Минца А. Л. арестовать и направить спецконвоем в распоряжение ЭКУ ОГПУ г. Москвы.*

*2. Весь материал из агентурного дела № 375-30 выделить и также направить вместе с личностью задержанного в ЭКУ ОГПУ.*

*Старший уполномоченный 1 отдела ЭКУ Ефремов».*

В тот же день на арестованного была заполнена анкета, в которой А. Л. Минц дал сведения о себе, членах семьи, месте работы.

2 марта 1931 г. А. Л. Минц был этапирован в Москву и 4 марта сфотографирован для следственного дела.

24 марта 1931 г. А. Л. Минцу было предъявлено постановление о предъявлении обвинения.

В следственном деле № 105771 имеется запись, что *«в 1931 году особым отделом ОГПУ была вскрыта контр-революционная вредительская группировка радиоинженеров Военно-технического управления РККА, проводившая вредительскую работу по срыву радиотехнического вооружения РККА.*

*Вскрытая контр-революционная вредительская группировка возникла еще с 1923 г. Со времени*



организации так называемого Русского общества радиоинженеров – РОРИ, в которое вошли все наиболее крупные специалисты по радиотехнике, враждебно настроенные против мероприятий партии и правительства.

С момента разгона РОРИ в 1929 году, члены его продолжали поддерживать друг с другом контакты и вели к-р вредительскую работу, находясь на различных ответственных участках технического снабжения РККА».

В этом деле были представлены материалы по обвинению целого ряда лиц, в том числе В. И. Баженова, В. А. Олейникова, И. В. Мурашко, П. Н. Куксенко, А. Л. Минца, В. Г. Чернозуева, В. Г. Вейдина, Л. А. Кревицкого во вредительстве по инженерному радиоделу.

Первый допрос состоялся 6 марта 1932 г. В протоколе допроса он собственноручно заполнил анкетные данные, а в разделе «Род занятий» записал: «Зав. отделом радиопередающих устройств ЦРЛ – завод им. Коминтерна», раздел «Показания по существу дела» заполнен следователем и заканчивается словами: «записано с моих слов верно» и подписью допрашиваемого.

Тональность второго допроса (11 марта 1931 г.) меняется. Минц «считает себя виновным в участии в антисоветской организации радиоинженеров», что «устранился от работы в приемных комиссиях, т. к. председатель комиссии Заклинский не прекращал споров между Минцем и Шулейкиным по вопросам принципиального характера». Протокол допроса занял половину страницы рукописного текста.

Допрос, состоявшийся 26 марта 1931 г. был значительно продолжительнее – его протокол занял пять страниц.

Говоря о своей работе в техсовете УСКА, А. Л. Минц отметил знакомство с Олейниковым, Мурашенко, Заходовским и Заклинским и рассказал о предложении Баженова принять участие в РОРИ. Это было лестное предложение для Минца, начинающего работника. «Я буквально смотрел в рот Баженову, тем более что он предложил должность управделами Всероссийской радиосоциации. Работы было мало, а оклад хороший, к тому же – академический паек». (До этого у Минца с женой был один красноармейский паек). Очень быстро Минц добился успехов в работе. Шулейкин был весьма доволен Минцем и согласился руководить его научной работой. В 1921 г. Минц сделал первую свою работу по теоретической радиотех-

нике. После переезда в новую квартиру встречи с Шулейкиным и Баженовым стали почти ежедневными, и их влияние на Минца было очень велико.

В связи с разработкой радиостанции «АЛМ» у Минца появились значительные средства от авторских отчислений, которые он тратил также на поддержку молодых специалистов – П. Н. Куксенко, И. Г. Клячкина, и др. и на приобретение оборудования для своей лаборатории в НИИС. С назначением Минца в 1923 г. начальником НИИС и после увольнения им некомпетентных специалистов, в том числе родственников жены Баженова, обстановка вокруг Минца накалилась. Начались интриги, и в ноябре 1923 г. по жалобе Баженова и Шулейкина Минц был арестован ГПУ. Однако по результатам экспертизы Минц был признан невиновным, и дело было прекращено. Испорченные отношения с В. И. Баженовым не позволили Минцу передавать его неодобрительные высказывания о военной радиосвязи и докладывать руководству ВГУ, что, как пишет Минц, «является не только ошибкой, но и преступлением (поскольку дело касается обороны страны), в чем я глубоко раскаиваюсь. Я ждал, что Баженова скоро раскусят и без меня сделают выводы, а пока шли годы».

Следующий допрос состоялся 27 марта 1931 г. Это был самый длинный допрос, его запись заняла десять страниц убористого текста.

Продолжая данные накануне показания, А. Л. Минц объяснял источники крупных заработков сверх жалования: причитающиеся по закону отчисления от АС и патентов, а также «громкая» часть недополученных денег за радиостанцию «АЛМ».

В завершение допроса А. Л. Минц дал характеристики лицам, привлеченным по указанному делу. Так, о П. Н. Куксенко он сообщил следующее:

«Куксенко П. Н. – выдающийся радиоспециалист огромнейшего масштаба. Его достижения в области лампового приема идут наравне с лучшими европейскими. Он безусловно лучший специалист в области радиоприема в СССР. Единственный недостаток Куксенко – неумение бороться с собой. Попадая во власть какой-либо технической идеи, он в это время забывает и себя и обстановку. Поставленный в иные условия работы он мог бы дать еще более того, что есть. В отношении политическом – младенец (часто я видел лишь до 1928 г.)».

Свое отношение ко всему, что интересовало следствие, Минц выделил в заключении допроса.

*«1. Мои личные настроения (здесь и далее подчеркнуто в протоколе допроса) после возвращения с Гражданской войны пережили длительную эволюцию: в 1921 г. я был под большим влиянием Баженова. В 1922 и 1923 гг. я пережил угар частно-капиталистического характера, не поняв истинного смысла НЭПа. Изжив этот угар к концу 1924 г. моментами, вращаясь в кругу антисоветски настроенных людей в РОРИ и в ВТУ, иногда попадал под влияние идей нелояльного характера, но не помню, чтобы это вызывало мое глубокое реагирование, и дальше антисоветских разговорчиков дело не шло. Категорически утверждаю, что на моей деятельности эти разговоры не отражались, и я работал, честно выполняя свой долг.*

*В 1928 г. на строительстве я впервые столкнулся с рабочей массой и понял, что разделение «мы» и «они», которое во мне бессознательно имело, и в чем был корень моих ошибок в предыдущие годы, было глубоко ошибочным.*

*Я понял, что мое чуждanie коммунистов, лишь деловые беседы с ними – неверные шаги. Но я обвиняю также и партийцев, бывших около меня, в том, что они совершенно не уделяли внимание политической обработке меня и моих товарищей.*

*К 1929 г. относится мое сближение в первую голову с инженерами партийцами в ВЭО, первый настоящий политический контакт.*

*Наконец, в 1930 г. я полностью слился с широким потоком нашего строительства, стал принимать активнейшее участие в работе заводских конференций, цеховых и производственных совещаний и т.д.*

*II. Мои ошибки могут быть определены следующим образом: в ряде случаев из соображений кастовых я не разоблачал поведения моих товарищей, чем фактически способствовал их вредительской или ошибочной деятельности, имели место случаи, когда из-за своего личного самолюбия я прошел мимо наказуемого дела, имел место случай, когда из-за моего не критического отношения я принял участие в антисоветском поступке (тайные выборы и борьба за устав РОРИ). Я не понял назначения НЭПа и принял участие в Радио-Бюро (подробнее см. мои предыдущие показания).*

*Обстановка должна быть охарактеризована недопустимыми склокой и раздорами, искусственно практиковавшимися (завистниками) между мною и отчасти Куксенко с одной стороны и Шулейкиным и Баженовым с другой стороны, что принесло работе безусловный вред. Я не знал,*

*как эту обстановку изменить. Правда, об этих раздорах хорошо было известно т. Каменскому, т. Бордовскому, их попытки повернуть всех специалистов друг к другу лицом не увенчались успехом. В результате этих раздоров часто имело место мое умывание рук какой-либо из сторон в вопросах, связанных с радиовооружением; с другой стороны, всякая вредительская деятельность в мутной воде могла легко проходить безнаказанно и невыявленной.*

*Глубоко раскаиваюсь в моих ошибках, совершенных мною и описанных в данных мною ранее показаниях, но должен сказать, что политический смысл их для меня стал ясен только после моего ареста ОГПУ, ранее же я их оценивал с чисто обывательской, неправильной точки зрения».*

Под этим стояла личная подпись А. Л. Минца.

В протоколе последнего допроса от 31 марта 1931 г. А. Л. Минц уточняет отдельные детали знакомства с В. И. Баженовым и его работы в РОРИ, Радио-Бюро, НИИС, приведенные в показаниях 26, 27 и 29 марта 1931 г.

Конечно, об аресте А. Л. Минца стало известно Г. К. Орджоникидзе. Его возмущению не было границ – он был абсолютно уверен в невиновности Александра Львовича. Как член Президиума ВКП(б) он был вхож к И. В. Сталину и просил его повлиять на судьбу А. Л. Минца. Только в марте-апреле 1931 г. Г. К. Орджоникидзе был у Сталина восемь раз (по данным статьи «Посетители кремлевского кабинета И. В. Сталина», журнал «Исторический архив» № 4, 1998 г.).

А. Л. Минц был нужен Г. К. Орджоникидзе для развертывания в стране строительства мощных радиостанций и производства телевизоров.

Вскоре под давлением Г. К. Орджоникидзе вышло дополнительное постановление: *«Минц Александра Львовича – из под стражи ОСВОБОДИТЬ и прежний приговор в отношении его считать УСЛОВНЫМ».*

Благодаря этому А. Л. Минц принял участие в подготовке Всесоюзной конференции по телевидению (ВКТ) 18–21 декабря 1931 г., где он выступил с программным докладом «О современном состоянии и перспективах развития техники радиопередающих центров в связи с требованиями телевидения», в котором продемонстрировал целый комплекс телевизионного оборудования, разработанного в лаборатории телевидения под его руководством при участии его сотрудника

АНКЕТА № 149 от 20.03.1931. О.Г.П.У. для арестованных и задержанных... Вопросы: 1) Фамилия Минин, 2) Имя и отчество Александр Николаевич, 3) Гражданство СССР, 4) Национальность еврей, 5) Уроженец Дв. О.К. Война Кавказа, 6) Возраст 36 лет, родился в декабре 1894 г., 7) Образование высшее, 8) Состав семьи, 9) Партийная принадлежность БССР, 10) Профессия раб.-инженер.

Анкета арестованного Минца, стр. 1

АНКЕТА № 8973 от 20.03.1931. О.Г.П.У. для арестованных и задержанных... Вопросы: 1) Фамилия Минин, 2) Имя и отчество Александр Николаевич, 3) Гражданство СССР, 4) Национальность еврей, 5) Уроженец Дв. О.К. Война Кавказа, 6) Возраст 36 лет, родился в декабре 1894 г., 7) Образование высшее, 8) Состав семьи, 9) Партийная принадлежность БССР, 10) Профессия раб.-инженер.

Анкета арестованного Минца, стр. 2

Протокол допроса. 20.03.1931 г. Минца, 1894 г. рождения. Допрошен в качестве обвиняемого (с) Минца Александр Николаевич. На первоначально предложенные вопросы он (а) показал: 1. Фамилия Минин, 2. Имя, отчество Александр Николаевич, 3. Возраст (год рождения) 1894, 4. Происхождение (откуда родом, родители, национальность, гражданство или подданство) г.Ростов н/Д, с.Минцы, еврей, СССР, 5. Место жительства (постоянное и последнее) г.Ростов н/Д, Мичка 16 ул.С, (то же), 6. Род занятий (последнее место службы и должности) Вал. Юрские Районные органы уездной РКК в Коллежском, 7. Семейное положение (близкие родственники, их имена, фамилии, адреса, род занятий до революции и последнее время) жена - Елена Захаровна Яковлевна.

Протокол допроса А. Л. Минца

ПОСТАНОВЛЕНИЕ (о предъявлении обвинения). 1931 г., марта 24 дня, я, Уполномоченный Отделения ОГПУ - ЧАЙКОВСКИЙ П.М., рассмотрев материалы следствия № ГО5771 в отношении гр-на МИНЦА Александра Львовича, НАШЕЛ: что МИНЦ А.Л. достаточно пропагандирует в учениях в К.-Р. рабочей организации. На основании вложенного, руководствуясь 128, 144 и 158 ст.ст. УПК, ПОСТАНОВИЛ: Предъявить гр-ну МИНЦУ Александру Львовичу обвинения по ст.ст. 58-7 и 58-II УК. Мерой пресечения избрать содержание под стражей. Уполномоченный Ч. Отделения ОГПУ: Чайковский П.М.

Постановление о возбуждении дела против А. Л. Минца

Фрагмент протокола допроса А. Л. Минца. 27.03.1931 г. Минца, 1894 г. рождения. Допрошен в качестве обвиняемого (с) Минца Александр Николаевич. На первоначально предложенные вопросы он (а) показал: 1. Фамилия Минин, 2. Имя, отчество Александр Николаевич, 3. Возраст (год рождения) 1894, 4. Происхождение (откуда родом, родители, национальность, гражданство или подданство) г.Ростов н/Д, с.Минцы, еврей, СССР, 5. Место жительства (постоянное и последнее) г.Ростов н/Д, Мичка 16 ул.С, (то же), 6. Род занятий (последнее место службы и должности) Вал. Юрские Районные органы уездной РКК в Коллежском, 7. Семейное положение (близкие родственники, их имена, фамилии, адреса, род занятий до революции и последнее время) жена - Елена Захаровна Яковлевна.

Фрагмент протокола допроса А. Л. Минца

ПОСТАНОВЛЕНИЕ (о предъявлении обвинения). 1931 г., марта 27 дня, я, Уполномоченный Отделения ОГПУ - ЧАЙКОВСКИЙ П.М., рассмотрев материалы следствия № ГО5771 в отношении гр-на МИНЦА Александра Львовича, НАШЕЛ: что МИНЦ А.Л. достаточно пропагандирует в учениях в К.-Р. рабочей организации. На основании вложенного, руководствуясь 128, 144 и 158 ст.ст. УПК, ПОСТАНОВИЛ: Предъявить гр-ну МИНЦУ Александру Львовичу обвинения по ст.ст. 58-7 и 58-II УК. Мерой пресечения избрать содержание под стражей. Уполномоченный Ч. Отделения ОГПУ: Чайковский П.М.

Постановление о предъявлении обвинения П. Н. Куксенко

АНКЕТА № 8973 от 20.03.1931. О.Г.П.У. для арестованных и задержанных... Вопросы: 1) Фамилия Куксенко, 2) Имя и отчество Павел Николаевич, 3) Гражданство СССР, 4) Национальность русский (белорус), 5) Место приписки (откуда происходит) г.Вилья (района) уезд (района) вол. (область, округ) вол., 6) Возраст (год рождения) 1896 г., родился в декабре 1896 г., 7) Отцов. и воинск. полнота, 8) Образование высшее, 9) Партийная принадлежность БССР, 10) Профессия Работник НКВД.

Анкета арестованного П. Н. Куксенко

ПОСТАНОВЛЕНИЕ (о предъявлении обвинения). 1931 г., апреля 9 дня, я, Уполномоченный Отделения ОГПУ - ЧАЙКОВСКИЙ П.М., рассмотрев материалы следствия № ГО5771 в отношении КУКСЕНКО Павла Николаевича, НАШЕЛ: что инкриминированные КУКСЕНКО П.М., достаточно пропагандирует в учениях в К.-Р. рабочей организации. На основании вложенного, руководствуясь 128, 144 и 158 ст.ст. УПК, избираю меру пресечения заключению в тюрьму и административный надзор. Уполномоченный Ч. Отделения ОГПУ: Чайковский П.М.

Постановление о предъявлении обвинения П. Н. Куксенко

А. Я. Брейтбарта: промышленный образец телевизора, студийная аппаратура и опытный телевизионный передатчик. Этот доклад оказал огромное влияние на формирование мировоззрения А. А. Расплетина.

В 1932 г. после освобождения из заключения Минц сдал экстерном экзамены в МИИС и получил диплом радиоинженера. В том же году в ЛЭИС им. М. А. Бонч-Бруевича им была организована кафедра радиопередающих устройств. Кафедра стала кузницей научных кадров. Ее коллективом были выполнены многие важные исследования и разработки. К преподаванию он привлек замечательных отечественных ученых Б. А. Асеева, З. И. Моделя и П. Н. Рамлау, ставших позднее профессорами и докторами наук, организаторами собственных научных школ. Ряд подготовленных кафедрой специалистов – И. С. Гоноровский, М. С. Нейман, Г. А. Зейтленок и др. – стали ведущими специалистами нашей страны.

В 1933-1934 гг. А. Л. Минц был командирован Г. К. Орджоникидзе дважды в Турцию, в Польшу, Чехословакию, Австрию, Италию, Венгрию, Францию, Голландию, Англию, Германию, где выступал в научных обществах и институтах с докладами о работах по мощному радиостроению.

В 1934 г. А. Л. Минц был награжден орденом Трудового Красного Знамени за умелое руководство разработкой проектов и постройкой мощных 100-кВт и сверхмощной 500-кВт радиостанций. Ему присуждается ученая степень д. т. н. *honoris causa* и присваивается учебное звание профессора по специальности «радиотехника».

В 1935 г. по предложению А. Л. Минца был создан комбинат мощного радиостроения (КМР) для разработки мощных передающих устройств. В состав комбината вошли завод им. Коминтерна и монтажно-строительное управление. Минц стал главным инженером и директором комбината. В КМР был собран цвет отечественной радиотехники. Его сотрудниками являлись видные специалисты в области передающей (В. И. Вологдин, З. И. Модель, И. Х. Невяжский, Н. Н. Пальмов), приемной (В. И. Сифоров) и антенной (А. А. Пистолькорс, А. К. Вальтер, Д. А. Рожанский, М. С. Нейман) техники. Комбинат получает важное правительственное задание – создание мощных КВ-радиостанций, предназначенных для вещания на зарубежные страны и отдаленные районы Дальнего Востока страны. Работы комбината развивались успешно. В 1936 г. были разработаны

проекты радиоцентров для Москвы и нескольких городов Дальнего Востока. Эти проекты получили высокую оценку двух отечественных экспертных комиссий. Однако для окончательного утверждения их решают направить на фирму RCA в США. Защита проектов была поручена А. Л. Минцу. Заключение американской фирмы, а также заключения выдающихся отечественных ученых академика М. В. Шулейкина и члена-корреспондента АН СССР М. А. Бонч-Бруевича были положительными.

За создание мощных КВ-радиостанций Г. К. Орджоникидзе подарил А. Л. Минцу персональную автомашину.

В 1937 г. умер Г. К. Орджоникидзе, и это немедленно сказалось на дальнейшей судьбе А. Л. Минца. Сразу же после возвращения на Родину из США А. Л. Минц был вновь арестован по надуманному обвинению «в подрыве боеспособности Красной Армии». Несколько лет он провел в Бутырской тюрьме и в 1940 г. Военной коллегией Верховного суда был приговорен к 10 годам исправительных работ.

Как известно, в 1937 г., когда в стране резко усилились репрессии, были арестованы и погибли многие видные отечественные ученые. В 1938 г. руководством НКВД было решено проводить важные для государства исследования и разработки силами заключенных ученых. Для этого при заводах и лабораториях оборонного профиля были организованы спецтюрьмы, в которых работали арестованные и обвиненные в совершении тяжких преступлений против государства видные отечественные ученые и специалисты. Так, в сентябре 1938 г. по приказу руководителя НКВД Л. П. Берии был создан «Отдел особых конструкторских бюро НКВД СССР», который просуществовал до 1953 г. Разработки этого отдела сыграли исключительно важную роль в победе нашей страны над фашистской Германией.

Во вновь созданный спецотдел по личному указанию Берии и был направлен А. Л. Минц с заданием в течение нескольких месяцев построить по разработанному им проекту самую мощную в мире КВ-станцию РВ-96 (мощностью 120 кВт). К счастью, Минцу удалось убедить Берию в том, что реальные сроки создания такой станции составят не менее полугода. В 1938 г. эта радиостанция была построена и сдана в эксплуатацию. Однако обвинения во вредительстве с А. Л. Минца сняты не были. Полностью реабилитирован он был только в 1958 г.

Следует отметить, что к 1940 г. А. Л. Минц был известен как выдающийся инженер не только на Родине, где во многих городах по его проектам и под его руководством были построены мощные вещательные станции, но и за рубежом. Крупнейшими зарубежными фирмами RCA и «Телефункен» были приобретены 14 его патентов, по предложенной им блоковой схеме были построены одна мощная радиостанция в США (500 кВт) и две (400 и 800 кВт) в Великобритании.

10 июля 1941 г. по личному распоряжению И. В. Сталина Президиум Верховного Совета принял постановление о досрочном освобождении А. Л. Минца из заключения со снятием с него судимости. Этому повороту в своей судьбе А. Л. Минц был обязан возникшей необходимостью в строительстве в Куйбышеве в кратчайшие сроки средневолновой вещательной радиостанции фантастической мощности 1200 кВт. Ее зона вещания должна была охватывать всю оккупированную территорию. Сразу же после освобождения А. Л. Минц был назначен главным инженером

возложенного на Особстрой НКВД строительства № 15. Работы шли в тяжелейших условиях военного времени, но в 1943 г. станция была сдана в эксплуатацию.

В 1944 г. А. Л. Минцу было присвоено звание инженер-полковник, и он возглавил Лабораторию спецтехники НКВД, где по заданию ГКО разрабатывалось радиолокационное-оборудование для ночных самолетов-истребителей.

1946 г. стал особо знаменательным для А. Л. Минца. Его работы получили, наконец, заслуженное признание. За создание сверхмощной вещательной станции в Куйбышеве он удостоен Сталинской премии 1-й степени, а за научные достижения в области радиотехники был избран членом-корреспондентом АН СССР.

Между тем следствие по делу других фигурантов продолжалось. Среди них был и Павел Николаевич Куксенко, будущий главный конструктор КБ-1, заместителем которого с 1950 по 1953 г. был А. А. Расплетин.

## 4.2. Павел Николаевич Куксенко

П. Н. Куксенко родился 25 апреля 1896 г. в Москве в семье инженера. Окончил гимназию в 1913 г. и поступил на физико-математический факультет МГУ. После окончания 3-го курса был призван в армию и направлен на учебу Военно-инженерную академию (ВИА) на отделение радио, которое окончил в 1917 г. Свободно владел английским, немецким и французским языками.

В чине прапорщика служил начальником группы радиоснабжения на Западном фронте. Был ранен. В 1919–1921 гг. служил начальником группы радиоинспекции на Северном и Западном фронтах в Красной армии. В 1921–1923 гг. читал лекции по курсу «Радио» в ВШС в Москве. С 1923 по 1931 г. работал начальником отдела в НИИС.

В 1922 г. Куксенко вступает в РОРИ, где становится одним из самых активных членов, делая большое количество научных докладов, публикуя множество статей по актуальным вопросам радиолюбительства.

В 1930-е гг. П. Н. Куксенко стал одним из самых активных популяризаторов радиотехники в стране. Он пользовался огромным авторитетом в радиолубительском движении. Поэтому неудивительно, что к 5-летию журнала «Радиолубитель»

в нем (№ 8 за 1929 г.) было опубликовано приветствие Куксенко.

В декабре 1928 г. П. Н. Куксенко принял участие в работе 1-й Всесоюзной конференции коротковолновиков.

Арестовали П. Н. Куксенко 26 января 1931 г. Ему было предъявлено обвинение в том, что «он, будучи членом НТК Военно-механического управления РККА, начальником отдела приемников НИИ связи РККА, вел работу, направленную к срыву радиотехнического вооружения РККА в целях ослабления обороноспособности СССР», и постановление о задержании.

*«ПОСТАНОВЛЕНИЕ (о задержании)*

*1931 года, января 26 дня, я, Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский П. М., рассмотрев материалы след. дела № 105771 в отношении гр-на Куксенко Павла Николаевича.*

*Нашел:*

*имеющимися материалами устанавливается, что Куксенко П. Н., являясь Начальником Отдела приемников НИИСа РККА, был членом к-р, вредительской группы ВГУ РККА и вел работу, направленную к срыву радиовооружения РККА в целях ослабления обороноспособности СССР.*

*На основании изложенного*

**ПОСТАНОВИЛ**

*гр-на Куксенко Павла Николаевича арестовать и произвести у него на квартире обыск.*

*Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский*

*«Согласен»: Опер уполномоченный Лагодюк*

*«Утверждаю»: пом нач ОО ОГПУ Иванов».*

9 февраля 1931 г. П. Н. Куксенко было предъявлено обвинение.

**«ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

*(на предъявление обвинения)*

*1931 года, февраля 9 дня, я, Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский П. М., рассмотрел материалы след. дела № 105771 в отношении Куксенко Павла Николаевича.*

**НАШЕЛ**

*что имеющимися материалами Куксенко П. Н. достаточно изобличается в том, что, являясь членом НТК ВГУ РККА и Нач Отдела приемников НИИСа РККА, вел к-р. вредительскую работу, направленную к срыву радио-связи РККА, в целях ослабления обороноспособности СССР.*

*На основании изложенного*

**ПОСТАНОВИЛ:**

*гр-ну Куксенко Павлу Николаевичу предъявить обвинение по 58-7 и 58-11 ст.ст. УК, избрав мерой пресечения уклонения от суда и следствия содержание под стражей.*

*Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский*

*«Согласен»: Опер уполномоченный Лагодюк*

*«Утверждаю»: пом. нач. ОО ОГПУ Иванов»*

Первый допрос П. Н. Куксенко состоялся 29 января 1931 г. Беседа со следователем была короткой. П. Н. Куксенко отметил, что в член-соревнователи РОРИ он вступил в 1923 г., через год был принят действительным членом по рекомендации В. И. Баженова и А. Л. Минца. С Минцем у Куксенко были приятельские отношения примерно с 1921 г. В 1926 г. был избран в президиум РОРИ. Наиболее яркой фигурой в политическом смысле был Баженов.

Следующий протокол допроса датируется 10 февраля 1932 г., где П. Н. Куксенко рассказал о тесных контактах Баженова, Шулейкина и Заклинского и примкнувших к ним Пипкевича, Савельева, Золотинского и Лебедева. Далее в протоколе допроса отмечено:

*«Виновным себя полностью признаю, что примкнул к этой группе, и ее не разоблачил».*

На последнем допросе 13 февраля 1931 г. Куксенко дает дополнительные сведения о В. И. Баженове.

25 марта 1931 г. вышло постановление о продлении срока его содержания под стражей:

*«1931 года, марта 25 дня, я, Уполномоченный 4 отд. ОО ОГПУ Чайковский П. М., рассмотрев след. дело № 105771 в отношении обвиняемых Куксенко Павла Николаевича, Крживицкого Александра Александровича и Муращенко Ивана Васильевича по 58-7 и 58-11 ст. УК и принимая во внимание, что срок предварительного содержания под стражей обвиняемых истекает: для Куксенко П. Н. и Крживицкого А. А. – 26 марта с/г., а для Муращенко И. В. – 31 марта с/г., следствие же по делу к указанному сроку, в связи с наличием новых данных, закончено быть не может.*

**ПОСТАНОВИЛ:**

*Возбудить ходатайство перед Президиумом ЦИК СССР о продлении срока предварительного содержания под стражей обвиняемых Куксенко П. Н., Крживицкого А. А. и Муращенко И. В. на 2 месяца, т.е. по 26 мая 1931 года.*

*Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский*

*«Согласен»: Опер уполномоченный Лагодюк*

*«Утверждаю»: пом. нач. ОО ОГПУ Иванов*

*Справка: 1) Куксенко П. Н., арестован 26/1-31 г., содержится в Изоляторе Особ. Назначения ОГПУ.*

*2) Крживицкий А. А., арестован 26/1-31 г., содержится в Бутырском Изоляторе ОГПУ.*

*3) Муращенко И. В., арестован 31/1-31 г., содержится в Бутырском Изоляторе ОГПУ.*

*Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский».*

Через два месяца дело № 105771 на арестованных В. И. Баженова и других было передано в Коллегию ОГПУ, которая, рассмотрев материалы дела № 105771, постановила Куксенко Павла Николаевича и Минца Александра Львовича *«заключить в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок: Куксенко с 26/1-31 г., Минц с 27/2-31 г.».*

В деле № 105771 имеется следующая запись:

*«Будучи допрошенным по существу предъявленного ему обвинения, Куксенко П. Н. признал себя виновным в том, что, вступив в 1923 г. в РОРИ и заняв в нем руководящую роль члена Президиума, примкнул к группе старых специалистов радиоинженеров: Баженову, Савельеву и др., знал о их*

контр-революционных настроениях и вредительской деятельности.

*Во вредительстве себя виновным не признал, но был уличен показаниями Баженова и Муращенко.*

*Коллегия ОГПУ от 06.06.1931 г. Куксенко П. Н. по ст.ст. 58-7, 58-11 по УК РСФСР был осужден на 5 лет ИТЛ.*

*Срок заключения не отбывал, так как все время работал по особым заданиям НКВД, продолжая и в настоящее время работать по заданию 2-го спецотдела.*

*Срок заключения Куксенко П. Н. истек 26.01.1936 г.»*

Принимая во внимание особые заслуги П. Н. Куксенко в выполнении специальных работ по конструированию компактных, но мощных по дальности действия радиосистем для самолетов, совершающих дальние рекордные полеты, и указания наркома ВД СССР Берии о пересмотре дела П. Н. Куксенко, следственное дело № 555934 по осуждению П. Н. Куксенко представлено на особое совещание при НКВД СССР на предмет пересмотра решения.

А два десятилетия спустя, 2 сентября 1958 г. Военная коллегия Верховного суда Союза ССР своим определением № 4Н-3240 постановила:

*«Дело в отношении Олейникова, Муращенко, Баженова, Чернозубова, Куксенко, Войденкова, Минца и Крживицкого прекратить производством за отсутствием состава преступления».*

Так завершилось это надуманное дело А. Л. Минца, П. Н. Куксенко и других, арестованных в 1931 г.

Судьба арестованного П. Н. Куксенко после освобождения из-под стражи складывалась следующим образом.

П. Н. Куксенко в тюрьме не сидел, а был направлен в Центральную лабораторию НКВД, где работал с 1931 по 1947 г. ведущим конструктором.

П. Н. Куксенко – автор многих изобретений, 6 книг и большого количества статей в различных изданиях. В мае 1947 г. за совокупность выполненных работ ему была присвоена ученая степень д. т. н., а в декабре 1947 г. он был избран членом-корреспондентом Академии артиллерийских наук СССР.

С сентября 1947 по июль 1950 г. П. Н. Куксенко работал начальником и главным конструктором СБ-1, а затем до 1953 г. – главным конструктором КБ-1.

Постановлением Совета Министров СССР от 16 ноября 1950 г. № 4631 ему было присвоено воинское звание генерал-майор инженерно-технической службы.

В 1953 г. он стал заместителем главного инженера по научной работе и председателем ученого совета КБ-1, а затем научным руководителем службы научно-технической информации.

П. Н. Куксенко награжден двумя орденами Ленина (1953, 1955 гг.), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1940, 1956 гг.), двумя орденами Красной Звезды (1943, 1945 гг.) и семью медалями.

За разработку новой техники в 1946 и в 1953 гг. ему присуждались Сталинские премии 1-й степени.

На пенсию П. Н. Куксенко ушел в декабре 1978 г., умер 17 февраля 1980 г. Похоронен на Лефортовском кладбище в Москве.

### 4.3. Аксель Иванович Берг

Аксель Иванович Берг вошел в историю российской науки как один из крупнейших специалистов в области радиотехники, радиосвязи, радиолокации и основоположников отечественной кибернетики. Он родился в Оренбурге в семье генерала русской армии Ивана Александровича Берга. Швед по происхождению, Йоганн Берг хотел сделать сына кадровым военным. В 1904 г. 11-летний Аксель Берг был зачислен в Александровский кадетский корпус в Петербурге и после его окончания в 1908 г. поступил в Морской корпус. Окончив его в 1914 г., он получил звание корабельного гардемарина. С

этого момента началась его служба на русском, а затем Красном Балтийском флоте. Почти два года он служил младшим штурманом на линейном корабле «Цесаревич». В июле 1916 г. мичман Берг был назначен штурманом английской подводной лодки Е-8, находившейся в составе российского флота на Балтике. На этой подводной лодке он участвовал в военных действиях против Германии. За самоотверженность, мужество и усиленные труды в обстановке военного времени мичман А. И. Берг был награжден орденом св. Станислава 3-й степени с мечами и бантом. В феврале 1917 г. он был произведен в лейтенанты.



После Октябрьской революции военный моряк А. И. Берг, сразу безоговорочно перешедший на сторону Советов, был назначен штурманским специалистом на эсминец «Капитан Белли» (с декабря 1917 г.) и исполнял обязанности старшего помощника капитана этого эсминца.

С 1919 по 1922 г. А.И. Берг снова служил на подводном флоте. Был штурманом подводной лодки «Пантера» (май–август 1919 г.), затем командиром подводной лодки «Рысь» (августе 1919 г.) и совершил на ней несколько походов. Пройдя переподготовку, А. И. Берг был откомандирован на курсы специалистов-подводников (март 1920 г. – август 1921 г.), а затем назначен командиром подводной лодки «Волк». В это время перед ним была поставлена задача: силами экипажа этой подводной лодки ввести в строй подводную лодку «Змея». За введение подводной лодки в строй и, несмотря на травму, участие в маневрах 28 ноября 1922 г. А. И. Берг был удостоен звания «Герой труда отдельного дивизиона подводных лодок Балтийского флота».

В апреле 1922 г. А. И. Берг, оставаясь командиром подводной лодки «Змея», был откомандирован в ВМА, а с декабря 1922 г., став слушателем электротехнического факультета ВМА, был освобожден от командования этой подводной лодкой. Одновременно с учебой в академии А. И. Берг сдал экзамены и получил от Высшего военно-морского инженерного училища (ВВМИУ) в Петрограде в 1923 г. удостоверение инженер-электрика флота (№ 1480 от 14 октября 1923 г.).

Учебе А. И. Берга помогала его хорошая теоретическая подготовка: еще перед поступлением в академию А.И. Берг сдал экзамены за четыре курса Политехнического института в Петрограде (1923).

16 марта 1925 г. А. И. Берг закончил ВМА и стал преподавателем на кафедре радиотехники Военно-инженерной (с 1932 г. Военно-технической) академии РККА.

В 1926 г. А. И. Берг был назначен начальником созданного по его инициативе Высшего военно-морского училища связи. Одновременно преподавал в ВВМИУ (до 1927 г.) и в ЛЭТИ на кафедре радиотехники, которой руководил крупный русский радиотехник И. Г. Фрейман.

В декабре 1937 г. А. И. Берг был обвинен в участии в контрреволюционном заговоре и арестован.

Арестовали его дома (Ленинград, ул. Песчаная, д. 5) в ночь с 25 на 26 декабря 1937 г.

Арест осуществлял оперуполномоченный особого отдела НКВД сержант госбезопасности И. Чистяков. Основанием для ареста послужило подозрение в участии А. И. Берга в антисоветском военном заговоре. Именно это дело сейчас называют «делом Тухачевского». К 25 декабря 1937 г. уже были получены показания ранее арестованных «участников заговора» – Ростовцева, Стржалковского, Суворова, Бабановского, Смирнова. Срочно допрашивали Леонова и Гриненко-Иванова, арестованного вслед за Бергом 28 декабря (протокол допроса датирован уже 1938 г.). Всего против Берга свидетельствовало 7 протоколов допроса. В каждом упоминалось его имя, иногда он назывался первым, т. е. наиболее активным заговорщиком, еще находящимся на свободе. Не останавливаясь на показаниях этих свидетелей, отметим, что все они были расстреляны.

21 декабря 1937 г. заместитель начальника УНКВД ЛО ст. майор ГБ Шапиро утвердил Постановление, по которому *«гр-н Берг Аксель Иванович, 1893 г. р., ур. г. Оренбурга, дворянин, б. морской офицер в чине мичмана, б/н, начальник НИМИС, воинское звание инженер-флагман 2 ранга, является участником антисоветского военного заговора и занимается к/р вредительской деятельностью, привлечен по ст. 58-7, 58-11 УК, а мерой пресечения избрано содержание под стражей в ДПВ УНКВД ЛО. Постановление согласовано с нач. 5 отделения 5 отд. УГБ лейтенантом ГБ Литвиненко и нач. 5 отдела УГБ УНКВД капитаном ГБ Никоновичем».*

29 декабря 1937 г. А. И. Берг был допрошен как участник антисоветского военного заговора, и 4 января ему было предъявлено постановление о содержании его под стражей. Согласно распоряжению 2-го Управления НКВД СССР за № 309921 от 11.07.1938 г. арестованный Берг А. И. вместе с делом № 39612 был направлен в Москву как участник антисоветского вооруженного заговора, проводивший вредительскую работу в области радиовооружения.

Наконец, в мае 1940 г. было принято окончательное постановление:

*«1940 г. мая 8 дня, Военный прокурор Главной прокуратуры Военно-морского флота военный юрист 2-го ранга Релес С. Д., рассмотрев следственное дело № 39612-37 по обвинению бывшего начальника НИМИСа (Научно-исследовательский морской институт связи) Берг Акселя Ивановича по ст. 58-1 и 58-11 УК РСФСР,*

*НАШЕЛ:*

*Бывший начальник НИМИСа Берг арестован 25 декабря 1937 г. по подозрению в участии в анти-советском военном заговоре.*

*Основанием для обвинения Берга в инкриминируемом преступлении являются показания арестованных участников заговора Ростовцева, Стржалковского, Суворова, Смирнова, Бабановского, Гриненко-Иванова и Леонова.*

*В процессе предварительного следствия Стржалковский, Суворов, Бабановский от ранее данных показаний отказались. Показания остальных трех проходящих по делу Ростовцева, Смирнова и Леонова неконкретны и противоречат имеющимся материалам дела...» (далее приводятся материалы дела):*

*На основании изложенного и руководствуясь ст. 291 УПК РСФСР*

*ПОСТАНОВИЛ:*

*Дело по обвинению Берга Акселя Ивановича в преступлениях, предусмотренных ст. 58-1 п. «б» и 58-11 УК РСФСР за недостаточностью собранных улик, на основании ст. 204 п. «б», УПК РСФСР дальнейшим производством прекратить. Обвиняемого Берг из-под стражи немедленно освободить.*

*Военный прокурор ГП ВМФ военный юрист 2 ранга Релес*

*«Согласен»*

*Начальник 2 отдела ГП ВМФ военный юрист 1 ранга Химичев»*

Указанное постановление 9 мая 1940 г. утвердил главный прокурор ВМФ диввоенюрист Алексеев.

Из-под стражи А. И. Берга освободили только спустя 19 дней – 28 мая 1940 г., а 21 мая Акселю Ивановичу было присвоено звание инженер-контр-адмирала.

Таким образом, Аксель Иванович Берг провел в заключении 2 года и 5 месяцев: он был арестован в ночь с 25 на 26 декабря 1937 г. и содержался в общей тюрьме № 3 г. Кронштадта; затем 21 ноября 1938 г. был этапирован в Москву, где до 31 декабря 1938 г. содержался в Бутырской тюрьме НКВД; потом был возвращен в Кронштадт «для окончания следствия и предания суду».

Постановление об освобождении «за недостаточностью собранных улик» отнюдь не означало реабилитации А. И. Берга. Решение о реабилитации было принято позднее, в 1990-е гг., уже после смерти Акселя Ивановича на основании статей 3 и 5 Закона РСФСР «О реабилитации жертв политических репрессий» (письмо прокуратуры Оренбургской области, исх. № 13-127-92 от 5 октября

1992 г. [205]). После освобождения А. И. Берга из-под стражи он продолжил заведовать кафедрами в ЛЭТИ и ВМА. Вскоре после начала войны, 14 августа 1941 г., ВМА была эвакуирована в Астрахань. Там Берг продолжил свою преподавательскую деятельность. И там же были изданы его «Таблицы для расчета режимов генераторных ламп» (Астрахань, 1942 г.). В ноябре 1942 г. академия была передислоцирована в Самарканд, где Берг написал книгу «Источники питания установок связи».

10 марта 1943 г. инженер-контр-адмирал А. И. Берг получил приказ начальника Главного морского штаба Л. М. Галлера немедленно выехать в Москву. Наступало время, когда для оснащения Красной армии современной радиолокационной аппаратурой потребовалось поднять на качественно новый уровень развитие радиолокационной техники, начало создания которой в СССР было положено в 1930-е гг. Для этого требовались коренные организационно-технические преобразования. Берг стал основным составителем доклада на имя Председателя ГКО И. В. Сталина, подготовленного в отделе электропромышленности ЦК ВКП(б). В результате 4 июля 1943 г. вышло Постановление ГОКО «О радиолокации», которым был создан весьма авторитетный орган Совет по радиолокации при ГКО. Берг был назначен заместителем председателя Совета (председатель Совета – член ГКО секретарь ЦК ВКП(б) Г. М. Маленков) и фактически руководил его повседневной деятельностью. Совет по радиолокации не имел в своем непосредственном распоряжении промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений. Для руководства развитием радиолокационной техники в промышленности А. И. Берг этим же постановлением был назначен заместителем наркома электропромышленности И. Г. Кабанова.

Для развития научно-технической базы, решения многочисленных новых вопросов, необходимых для поднятия уровня радиолокационной техники на новую ступень, этим же постановлением ГКО был создан Институт радиолокации, включенный в состав предприятий Наркомата электропромышленности и получивший наименование «Всесоюзный научно-исследовательский институт № 108» (ВНИИ-108). Исполнение обязанностей начальника этого института в 1943-1944 гг. было возложено на А. И. Берга. 23 сентября 1943 г.

А. И. Берг был избран членом-корреспондентом АН СССР, а 25 сентября 1944 г. ему было присвоено звание инженер-вице-адмирала. 31 мая 1944 г. А. И. Берг был принят в члены ВКП(б).

В Совете по радиолокации А. И. Берг развил кипучую деятельность. Для работы в новой области радиотехники им были привлечены высококвалифицированные кадры ученых, инженеров, конструкторов, многие из которых были направлены во ВНИИ-108.

А. И. Берг развил большую организаторскую деятельность в области радиолюбительства для привлечения молодежи к радиотехнике, подготовки будущих специалистов. В 1946 г. он становится членом-организатором НТОРиРС им. А. С. Попова, заместителем председателя Комитета ДОСААФ по коротковолновому радиолюбительству. Одновременно он продолжил широко пропагандировать приоритет А. С. Попова в радиосвязи. Огромная работа, проделанная в Совете под руководством А. И. Берга коллективом весьма высококвалифицированных специалистов (Ю. Б. Кобзарев, А. Н. Щукин, А. И. Шокин, А. А. Расплетин, И. С. Джигит, Г. А. Угер), обеспечила бурное развитие отечественной радиолокационной-техники. 30 ноября 1946 г. на общем собрании АН СССР Аксель Иванович Берг был избран действительным членом АН СССР.

В июне 1947 г. в связи с ликвидацией ГКО, Совет по радиолокации при ГОКО был преобразован в Комитет по радиолокации при СМ СССР (Комитет № 3). ВНИИ-108 был передан в прямое подчинение этому Комитету и получил новое наименование: Центральный научно-исследовательский институт № 108 (ЦНИИ-108). 29 августа 1947 г. начальником ЦНИИ-108 был назначен академик А. И. Берг, также ставший председателем ученого совета этого института. Он был утвержден членом бюро Отделения технических наук АН СССР, одновременно – членом Комитета по Сталинским (Государственным) премиям.

С 1951 г. А. И. Берг – председатель Всесоюзного научного совета по радиофизике и радиотехнике (Радиосовет) АН СССР. В том же году ему была присуждена золотая медаль им. А. С. Попова АН СССР.

Для усиления развития фундаментальных и поисковых научных исследований в области радиоэлектроники по инициативе А. И. Берга в 1955 г. был создан Институт радиотехники и электроники Академии наук (ИРЭ АН СССР), он же стал его первым директором и председателем ученого совета.

В 1950 г. академик А. И. Берг стал председателем правления Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова, а с 1954 г. стал почетным членом НТОРЭС им. А. С. Попова.

В связи с тем, что Комитет по радиолокации выполнил возложенные на него задачи и в августе 1949 г. был упразднен, дальнейшее развитие радиолокационной техники было возложено на МВС СССР (с 25 февраля 1950 г. – Военное министерство СССР и Военно-морское министерство СССР, с 15 марта 1955 г. – Министерство обороны СССР) и министерства оборонных отраслей промышленности.

18 сентября 1955 г. академик инженер-вице-адмирал А. И. Берг был назначен заместителем министра обороны СССР. Несмотря на огромную занятость на этом государственном посту академик А. И. Берг продолжил руководство ЦНИИ-108 и работой Радиосовета АН СССР.

Однако колоссальная перегрузка вскоре дала себя знать: в связи с ухудшением состояния здоровья после сильнейшего сердечного приступа (20 июня 1956 г.) Берг оставил в 1956 г. должность начальника ЦНИИ-108, а в ноябре 1957 г. он был освобожден от поста заместителя министра обороны СССР.

Отныне основная деятельность А. И. Берга была сосредоточена в АН СССР. Кроме того, с 1956 г. академик А. И. Берг стал заместителем председателя Комитета по Ленинским премиям в области науки и техники. В 1959 г. он стал председателем созданного в АН СССР Научного совета по комплексной проблеме «кибернетика». Одновременно с работой в АН СССР А. И. Берг развил деятельность в Госплане СССР, будучи председателем Научно-технического совета по комплексной механизации и автоматизации. Он также стал председателем Совета по научному приборостроению в Комитете по координации НИР.

В 1963 г. адмирал-инженер (это звание ему было присвоено в 1955 г.) А. И. Берг был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

В 1964 г. был издан двухтомный сборник избранных трудов, содержащий основные научно-технические статьи А. И. Берга.

А. И. Берг написал и отредактировал множество книг и брошюр, посвященных истории радио и кибернетике. Он продолжил писать книги о роли А. С. Попова в изобретении радио, в частности, в соавторстве с М. И. Радовским он написал книгу «Изобретатель радио А. С. Попов», выдержав-



шую три издания (М.: ГЭИ, 1948, 1949, 1950 гг.), «А. С. Попов, радиоэлектроника и прогресс» (1959), «А. С. Попов и современная радиоэлектроника» (совместно с В. И. Шамшуrom, 1959 г.), под его редакцией был выпущен сборник статей, докладов и писем «А. С. Попов. О беспроволочной телеграфии» (1959), сборник документов и материалов «Изобретение радио. А. С. Попов» (1966).

Основное внимание в его трудах теперь стало уделяться кибернетике и радиоэлектронике. А. И. Берг написал книги «Кибернетика и надежность» (1963 и 1964 гг.), «Кибернетика – наука об оптимальном управлении» (1964), «Информация и управление» (совместно с Ю. И. Черняком, 1966 г.), «Состояние и перспективы развития программированного обучения» (1966).

К 75-летию академика А. И. Берга был выпущен сборник статей «Кибернетика и научно-технический прогресс» (1968).

До конца своей жизни А. И. Берг оставался выдающимся научным и общественным деятелем. Его заслуги были высоко оценены советским государством. Герой Социалистического Труда А. И. Берг был награжден четырьмя орденами Ленина, тремя орденами Красной Звезды и орденом Октябрьской революции, двумя орденами Красного Знамени, орденом Отечественной войны первой степени и многочисленными медалями.

В начале 1974 г. институту, основанному А. И. Бергом в 1943 г. было присвоено его имя. Сейчас институт официально именуется: федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт им. академика А. И. Берга» (ФГУП «ЦНИРТИ им. академика А. И. Берга»).

Аксель Иванович Берг скончался 9 июля 1979 г., похоронен на Новодевичьем кладбище.

В память об А. И. Берге на здании 2-го корпуса СПбГЭТУ (ул. Профессора Попова, д. 5) и на стене дома № 4 по улице Губкина в Москве установлены мемориальные доски.

Интересно, что у учителей А. А. Расплетина было очень разное отношение к своим арестам и допросам.

А. Л. Минц не любил рассказывать об этом. Но неоднократно подчеркивал, что несмотря ни на что он никого не оговорил, как ни старались следователи. Об этом он всегда говорил с заметной гордостью.

В Бутырках Александр Львович одно время сидел в камере вместе с академиками Бергом и Векшинским.

Минц был всегда хозяином своего слова. Если он что-либо обещал, то, как бы то ни было сложно, он всегда выполнял обещание. Иногда Александр Львович говорил: «Я не мог поступить иначе. Я же дал слово».

В свою очередь, об аресте А. И. Берга ходили легенды. И сам Аксель Иванович в определенной мере способствовал их возникновению. Он не то чтобы откровенно рассказывал о своем прошлом, но частенько на ученых собраниях (все присутствующие с «допусками»), проговаривался о своем пребывании в заключении и получалось: тоже ведь сидел...

«Контр-адмирал Берг, бывший контрреволюционер», – представлялся он дамам на праздничных мероприятиях.

Со слов М. С. Неймана (1905–1975 гг.) – известного ученого-радиотехника, педагога, д. т. н., профессора, завкафедрой МАИ, члена ученого совета ЦНИИ-108, на допросах Акселя Ивановича сильно били... Берг сломался. Попросил лист бумаги, начал писать чистосердечное признание, в котором признавал себя виновным в том, что в течение ряда лет осуществлял шпионскую деятельность в пользу ВМФ Швейцарской конфедерации. Следователь допрос сразу же закончил, время окончания допроса проставил и побежал к начальству. Не догадался, что Швейцария военно-морского флота не имеет...

П. Н. Куксенко от разговоров на эти темы всегда уходил. Как вспоминал Г. В. Кисунько, «*несмотря на установившиеся у нас доверительные отношения в последние годы его жизни, всякие мои попытки выведать у него, какие были против него обвинения, наталкивались на глухую стену, – мол, что вы что вы, ведь дал подписку о неразглашении!*». Примером такого неразглашения может служить и случай на НТС КБ-1, состоявшемся 9 ноября 1956 г., когда обсуждался авторский коллектив участников разработки системы С-25, выдвигаемой на соискание Ленинской премии. Единственный член НТС П. Н. Куксенко знал, что в Постановлении СМ СССР от 9 августа 1950 г. такая мера поощрения не была предусмотрена, но сказать об этом было нельзя: он же давал подписку о неразглашении.

Учителя А. А. Расплетина прожили очень долгую интересную, насыщенную многими, в том числе и драматическими событиями жизнь и пережили своего великого ученика (он умер 8 марта 1967 г.).

Памяти своего ученика А. Л. Минц опубликовал в «Вестнике РАН» некролог.

А. Л. Минц и А. И. Берг сохранили до конца своих дней самые теплые, дружеские отношения.

## Глава 5. Начало работ с военными заказчиками

### 5.1. Начало работ с военными заказчиками

Вряд ли кто-то усомнится в справедливости утверждения, что новейшие технические достижения, открытия ученых в большинстве случаев находили применение не только для гражданских целей, но и для военных.

Телевидение только прокладывало себе дорогу. Но уже тогда у Расплетина возникла мысль, что его достижения может взять на вооружение Красная армия. Думали об этом и наши военные: в воздухе, как поется в песне, пахло грозой. Комбриг Л. В. Баратов в статье «Радио в современной войне», опубликованной в журнале «Радиофронт» в 1940 г., писал: *«Чрезвычайно заманчивым является использование телевизионных установок для воздушной разведки. Усовершенствование этого метода дало бы новое могучее средство боевого управления войсками. Видеть противника за десятки и сотни километров – это такое достижение, переоценить которое при современных условиях, конечно, невозможно. Однако об организационных методах применения телемеханики в настоящее время судить еще трудно, так как это является секретом того или другого государства».*

Обращают на себя внимание на последние слова: *«это является секретом того или другого государства».* Да, когда начали проводиться первые опыты по использованию телевидения в военных целях, это действительно было строжайшей тайной. В печати отсутствовала какая-либо информация.

К этому времени НИИ-8 объединили с НИИ-9, придав телевизионному институту военную оборонную направленность.

В те годы непосредственного участия в создании РЛС для обнаружения самолетов Расплетин не принимал. Но в силу его авторитета среди специалистов-радиотехников и особого положения ЦРЛ в системе радиотехнических институтов страны, он был в курсе практически всех событий, предшествовавших зарождению радиолокации, и вни-

мательно следил, насколько это было возможно, за ее развитием.

Идея обнаружения самолетов с помощью радиоволн родилась в Главном артиллерийском управлении Наркомата обороны. В начале января 1933 г. инженер Центрального аппарата НКО Павел Кондратьевич Ощепков в записке начальнику Управления ПВО изложил соображения о целесообразности применения в аппаратуре радиообнаружения метода импульсного излучения радиоволн.

Об этом историческом событии подробно написал соратник Расплетина по работе в ЦНИИ-108 Б. Д. Сергиевский в статье «Первая статья о радиолокации в Советском Союзе» (журнал «Вопросы естествознания и техники, 1990 г., № 4, стр. 32–38).

В июне 1933 г. вопросы радиообнаружения самолетов обсуждались у К. Е. Ворошилова, чтобы определить порядок финансирования предстоящих работ. Благодаря высокому авторитету ЦРЛ в октябре 1933 г. между ГАУ и ЦРЛ был заключен договор, *«явившийся первым в Советском Союзе юридическим документом, положившим начало планомерным научным исследованиям и опытно-конструкторским работам по радиообнаружению, и первым документом систематического финансирования таких работ»*, – писал начальник ГАУ М. М. Лобанов в книге *«Развитие советской радиолокационной техники».*

С этого времени у А. А. Расплетина началось сначала знакомство, а затем и плодотворное сотрудничество с военными заказчиками, а при создании отдельных устройств – и с представителями военной приемки.

Свой первый опыт общения с заказчиком А. А. Расплетин получил, работая в 30-е гг. в ОРЛ при ПП ОГПУ в Ленинградском военном округе при создании КВ-радиостанций.

В 1934 г. в Ленинграде инженеры ЦРЛ Ю. К. Коровин, С. Н. Савин и В. А. Тропилло впервые экспериментально доказали практическую возможность радиообнаружения самолетов.

Исследования в ЦРЛ по радиообнаружению самолетов в 1933-1934 гг. явились фактическим началом советской радиолокационной техники, ее рождением и исходной вехой последующего развития.

14 февраля 1934 г. ГАУ заключило второй договор с ЦРЛ, предусматривавший проведение комплекса исследований, расчетов и экспериментов, необходимых для создания опытного образца установки радиообнаружения самолетов и проверки его в полевых условиях.

В том же году П. К. Ощепков, получив поддержку М. Н. Тухачевского, написавшего личное письмо С. М. Кирову, приехал в Ленинград для организации работ по радиообнаружению самолетов в АН СССР. Там состоялись его встречи с академиками А. Н. Крыловым, С. И. Вавиловым, А. Ф. Йоффе. Получив полную поддержку в АН, П. К. Ощепков приступил к организации работ и подбору высококвалифицированных кадров. Одной из его первых встреч стала встреча с Расплетиним.

П. К. Ощепков вспоминал:

*«Его мне рекомендовало руководство ЛЭТИ. Из-за особой секретности наших работ в то время число лиц, с которыми мне приходилось встречаться, было, естественно, ограничено. Расплетина мне рекомендовали и как исключительно одаренного и инициативного специалиста и как надежного в деловом плане человека. Наши беседы с ним носили доверительный характер. Мы затрагивали много научных и технических вопросов, связанных с осуществлением задуманной системы. Наибольший интерес он проявил к той части локатора, которая касалась экранного отображения воздушной обстановки в районе обороняемого объекта в ее динамическом состоянии. Для нас это было самым главным.*

*В Расплетине меня радовало нетрадиционное мышление. Пригласил его работать в создаваемом мною ОКБ, но он отказался, заявив, что у него уже есть свои замыслы и он связан с коллективом. Однако выразил желание сотрудничать с нами в разработке системы экранного отображения».*

Этот штрих в биографии Расплетина показывает, насколько высок был его авторитет, если люди, облеченные Советским государством высокими полномочиями, люди, создавшие в итоге раньше американцев и англичан советские РЛС, считали необходимым советоваться с ним.

В 1934-1935 гг. в Ленинградском электрофизическом институте под руководством инженера

Б. К. Шембеля был изготовлен экспериментальный макет зенитного радиоискателя.

С 1935 г. развернулись исследования по радиообнаружению в ЛФТИ под руководством члена-корреспондента АН СССР профессора Д. А. Рожанского. После его смерти в 1936 г. лабораторию возглавил Ю. Б. Кобзарев, будущий академик АН СССР.

Эти два института заложили основы развития радиолокации.

Первыми практического успеха добились сотрудники ЛЭФИ, преобразованного в 1935 г. в НИИ-9. В сотрудничестве с НИИИС Красной армии они создали первую отечественную РЛС «Ревень», принятую на вооружение войск ПВО страны, РУС-1 – «Радиоуправливатель самолетов первый». Терминов «радиолокация», «локатор», «радар» в то время не существовало.

На смену РУС-1 пришла принципиально новая радиолокационная установка, работавшая в импульсном режиме, – РУС-2, созданная сотрудниками ЛФТИ Ю. Б. Кобзаревым, П. А. Погорелом и Н. Я. Чернецовым.

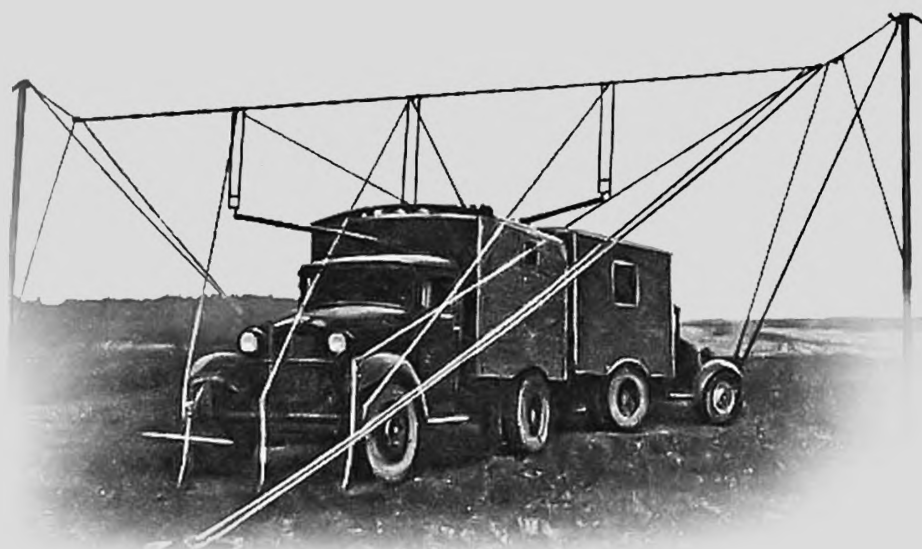
Создание станции РУС-2 было отмечено присуждением Сталинской премии СССР. Инициатор работ П. К. Ощепков не был включен в авторский коллектив, поскольку был репрессирован как сторонник М. Н. Тухачевского.

Не был включен в список и А. Ф. Йоффе, он практически единолично готовил список авторского коллектива и, ученый старой школы, не считая возможным включить в этот список себя, считая создание радиолокатора делом своих учеников. Возможно, опытный А. Ф. Йоффе не вводил кандидатуру П. К. Ощепкова, чтобы не ставить под угрозу судьбу списка в целом. Через много лет Ю. Б. Кобзарев, отдавая должное вкладу П. К. Ощепкова в работу, писал: *«Достоин сожаления, что в коллектив, подданный на присуждение Сталинской премии, не был включен инициатор работ П. К. Ощепков, организовавший и лабораторию в системе УПВО, и специальный полигон над Москвой».*

Это были первые лауреаты в области радиолокации. Во время войны и после Расплетину довелось какое-то время работать с ними. С особым уважением он относился к Ю. Б. Кобзареву, часто с ним консультировался по сложным вопросам.

Станции РУС-2 привели к тактико-технической революции в службе воздушного наблюдения и коренным образом повлияли на эффективность





РУС-1 – РадиоУлавливатель Самолетов Первый



Самолет ТБ-3



Один из образцов первых телевизионных изображений



Телевизионное изображение рисунка, переданного с самолета ТБ-3 («расплетинский буржуй»)

ПВО страны. С их помощью можно было наблюдать за динамикой воздушной обстановки в зоне радиусом до 100 км, определять силы воздушного противника и его намерения, оценивая, сколько, куда и в каком направлении движутся самолеты.

Координаты воздушных целей, нанесенные на карту-планшет, давали возможность командованию ПВО района непрерывно и достоверно следить за действиями воздушного противника и наиболее целесообразно планировать и использовать свои силы и средства в борьбе с врагом.

Первую стационарную станцию РУС-2 начали сооружать во время советско-финской войны на Карельском перешейке (в Токсово), затем она стала постоянной опытной установкой ЛЭФИ.

На основе разработок ЛЭФИ в НИИИС были созданы передвижные РУС-2, изготовление которых началось в Ленинграде. В производстве они проходили под индексом «Редут» и предназначались для наблюдения за самолетами противника на дальности до 120 км.

Для того чтобы использовать опыт ученых других НИИ, выполнявших разработки в области радиолокации, в сентябре 1938 г. в НИИ-9 под председательством профессора М. В. Шулейкина была проведена НТК по радиообнаружению. В ней приняли участие М. А. Бонч-Бруевичи Б. А. Введенский, создатели первых станций радиообнаружения Ю. К. Коровин (ЦРЛ) и Ю. Б. Кобзарев (ЛФТИ), инженеры НИИ-9 и ЛЭФИ, а также военные инженеры. Принял участие в этой конференции и Расплетин.

Что касается вклада в мировое развитие радиолокации, то будет нелишним вспомнить, что премьер министры Великобритании Черчилль, а позднее Макмиллан считали радар чисто английской разработкой, тем вкладом, который внесла Англия в копилку мировых научно-технических достижений. Не все согласились с подобными взглядами. В американской печати появилось утверждение о том, что «советские ученые успешно разработали теорию радара за несколько лет до того, как радар был изобретен в Англии» (см. журнал «Радиопромышленность», 1999, вып. 1, с. 94–119). Для себя А. А. Расплетин сделал вывод о необходимости применения телевизионных методов отображения радиолокационной обстановки около сопровождаемой цели.

Как отмечали сослуживцы, после столь подробного знакомства с достижениями отечествен-

ной радиолокации Расплетин высказал идею о ее соединении радиолокации с телевидением.

Скептики недоумевали: зачем такой симбиоз? А Расплетин терпеливо объяснял, какой тактический выигрыш можно получить при определенных условиях, если противник начнет применять, например, противорадиолокационные помехи. Мысль, высказанная Расплетиним еще до войны, позже была претворена в жизнь.

Насколько отставали в осуществлении этой идеи за рубежом, видно хотя бы на таком примере. Лишь в послевоенные годы французская фирма «Томсон-Хустон» разработала и предложила новое радиоустройство, так называемый телерадиолокатор, который, по существу, являлся комбинацией телевизионной системы и радиолокатора. Устройство нашло, как сообщали в печати, применение в морской навигации, давая возможность на корабле следить за своим курсом непосредственно по телевизору.

В 1954 г. в парижском аэропорту Орли был публично продемонстрирован телерадиолокатор для управления воздушным движением. По данным зарубежной печати, он был создан на базе радиолокатора и телевизора с большим экраном.

В 1938 г. Расплетин впервые обращает внимание на применение телевизионной техники в военных целях и под руководством Я. А. Рыфтина приступает к созданию аппаратуры телевизионной авиационной разведки по теме «Звезда» (далее «Доломит»). Однако масса и габариты аппаратуры превышали возможности ее размещения на самолетах-разведчиках. В итоге было создано несколько вариантов макетов самолетной телевизионной аппаратуры, которые отличались конструктивными решениями, а также телевизор с питанием от аккумулятора напряжением 12 В и портативная передающая телевизионная установка.

В 1939 г. на экраны страны вышел фильм режиссера Эдуарда Пенцлина «Истребители», в котором известный в те годы артист Марк Бернес исполнил роль летчика-испытателя телевизионной аппаратуры Сергея Кожухарова. В Главном штабе ВВС, куда обратился за консультацией режиссер, посоветовали осветить испытания новой перспективной телевизионной установки. Поскольку подробно это сделать было нельзя в силу секретности, в фильме остался лишь маленький эпизод, в котором упоминается о трудности поиска неисправности в испытываемой телевизионной установке.

В памяти зрителей этот фильм остался песней Н. Богословского «Любимый город» в исполнении Марка Бернеса, а для нас – исследователей творчества А. А. Расплетина, он стал убедительным свидетельством известности его работ в 40-х годах прошлого столетия.

Вскоре для испытаний аппаратуры по теме «Звезда» группе Расплетина, в которую входили В. И. Сушкевич, Е. Е. Фридберг, С. А. Орлов, А. А. Железов был выделен вместительный и грузоподъемный самолет ТБ-3. Они стали первыми в СССР специалистами, которые начали работать в этом направлении.

Первые исследования они начали с приема изображения в воздухе из ЛТЦ и передачи его на землю. Для этого в лаборатории был сконструирован и изготовлен телевизионный приемник, который установили на самолете. При этом они впервые столкнулись с рядом проблем. Прежде всего, технические условия жестко регламентировали габариты и массу. Требовалось решить и проблему надежности. Много трудностей возникло и с системой питания, которая должна была быть согласована с бортовым энергоснабжением.

Все эти конструктивные особенности проявились сразу же после первого полета. Пришлось многие узлы переделывать, вносить изменения в принципиальные схемы. Продумывали способы механической амортизации аппаратуры в процессе полета. Первые неудачи не смущали.

Не все можно было рассчитать. Некоторые характеристики подбирались эмпирическим путем. Так, например, решался вопрос с приемной антенной. Она представляла собой металлический тросик, который выпускался в воздухе из кабины самолета. Но как подобрать его оптимальную длину?

Лауреат Государственной премии СССР Е. Е. Фридберг вспоминал:

*«Испытания проводили на ТБ-3. Летчик и штурман сидели в открытой кабине в носовой части фюзеляжа, защищенные козырьком от ветра. Мы – Расплетин, Сергей Орлов и я – устроились в средней части фюзеляжа, вблизи от открытого люка. Укрепили на амортизационных растяжках приемник и преобразователь-умформер. К концу антенного тросика приладили груз примерно в 2 килограмма. Принимали передачу ЛТЦ. Никаких ненормальностей в приеме не обнаружили. Перед полетом предположили, что возможна модуляция телевизионного сигнала от лопастей пропеллеров,*

*но и этого не случилось. Я начал вручную подбирать оптимальную длину антенного тросика. Конец его закрепил в кабине. Но, видимо, небрежно. И вдруг наш тросик-антенна срывается и летит к земле. Сразу мелькнула мысль: такой двухкилограммовый подарочек с небес, да еще с металлическим хвостом по темечку получить. Бросились к люку. От сердца сразу отлегло – летели как раз над Невой. Но все равно несколько дней ждали «результата». К счастью, все обошлось благополучно».*

В процессе работы возникла, казалось бы, непреодолимая трудность: чувствительность передающих трубок была совершенно недостаточной, чтобы при реальной освещенности получить изображение нужного качества. Ожидать создания иконоскопов более высокой чувствительности – значит отложить разработку на неопределенное время. Надо было искать выход, и он был найден.

Решили фотографировать местность, пленку на борту самолета проявляли, ускоренно сушили спиртом и с помощью телепередатчика передавали на землю. А в качестве теста при настройке аппаратуры и проверки ее на земле использовались самодельные рисованные изображения – «расплетинский буржуй», нарисованный Расплетиным. Кстати, сохранились некоторые фотографии и рисунки, снятые с экрана телевизионного приемника тех лет.

Такой способ передачи информации давал совершенно новые качества при проведении боевых операций – летчик видел цель и передавал информацию на землю, а руководитель полета на земле мог контролировать действия летчика. Эту идею Расплетина активно обсуждали в лаборатории. Фактически это был прообраз современного самолета-разведчика.

Разработка системы авиаразведки с помощью телевидения продвигалась успешно. Проведенные эксперименты давали обнадеживающие результаты.

Наступило лето 1941 г. Для Александра Андреевича, увлеченного работой, время мчалось невероятно быстро. Он проводил занятия на курсах усовершенствования инженеров, читал лекции по телевидению в Ленинградском радиоклубе, бывал на многих заводах, выступал в печати. Дома не все шло гладко – серьезно заболела жена. Моральные и физические перегрузки Расплетина как-то выдерживал. В это время он получил еще несколько новых АС.

К концу субботнего дня 21 июня 1941 г. в лаборатории обсуждали, как провести воскресный день. Кто-то предлагал отправиться всей компанией в Петергоф, кто-то – на Кировский остров. Еще в пятницу вечером Расплетину позвонил друг по Лигову Павел Егоров: «Приезжай с Колей Курчевым, отдохнем, погода вроде установилась летняя». Но у Александра накопилось много дел по дому, да и редакция журнала «Радиофронт» заказала статью, поджимали сроки. Пришлось отказаться.

22 июня он встал рано. Быстро умылся, перекусил и сел за письменный стол. Черная бумажная «тарелка» репродуктора «Рекорд». Стрелки часов приближались к шести. «Надо послушать «Последние известия», – подумал Расплетин. Подошел к репродуктору, повернул регулятор громкости. Ровно в 6 часов диктор начала читать обращение

штаба МПВО к населению города и правила поведения во время воздушной тревоги. Сначала Расплетин, увлеченный работой, не обратил на это внимания. Потом, оторвавшись от листа бумаги, прислушался: «А где же «Последние известия?»»

В 9 часов 45 минут началась трансляция из Москвы. Расплетин включил свой СИ-235. По всем радиостанциям страны звучала одинаковая музыка. Это было необычно, необъяснимо. Это настораживало.

В полдень по радио выступил В. М. Молотов.

Расплетин отложил в сторону страницы статьи. Подошел к телефону и позвонил друзьям. Трубку не поднимали. Мать, Мария Ивановна, вошла в комнату и молча смотрела на сына.

## Глава 6. В осажденном Ленинграде

### 6.1. Первые дни войны. Прорыв информационной блокады

Война стремительно ворвалась в мирную жизнь Ленинграда. Уже в следующую после ее начала ночь, 23 июня в 1 час 45 минут завывли сирены. Призывы спуститься в бомбоубежище поначалу казались какими-то абстрактными, тогда еще все-речь не воспринимались.

Расплетин молча стоял у окна. Наклеенные вечером на стекла кресты из бумажных полосок мешали смотреть на улицу. Печальная мать стояла рядом. На душе Расплетина было тревожно. В мае, сразу же после окончания школы, он отправил сына к тете в подмосковное местечко Отдых. Как-то он там? Мелькнула мысль дать телеграмму, чтобы он с бабушкой вернулся обратно. Но, трезво рассудив, отбросил свою затею. Ленинград на переднем крае. Как все пойдет дальше?

Утром в понедельник 23 июня Расплетин пошел на работу намного раньше обычного. Видимо, такое же внутреннее нервное перенапряжение испытывали и другие ленинградцы. В институт он пришел не первым. Сотрудники стояли группками, обсуждая положение. Уныния, растерянности не было. То там, то здесь раздавались голоса ура-оптимистов: дескать, вступят в бой регулярные войска, погоним фашистов... Прислушиваясь к этим разговорам, Расплетин понимал, что излишняя самоуверенность ничего, кроме вреда, не принесет. Но высказать свое мнение не успел. Объявили о начале митинга.

Директор института А. А. Селезнев, главный инженер Н. И. Оганов, другие товарищи призывали сослуживцев не щадить своих сил для победы. Решили резко сократить сроки проведения научно-исследовательских работ по созданию новых образцов техники для Красной армии. Все отлично понимали, что вдобавок ко всему придется, говоря по военному, работать сокращенным расчетом, потому что многие сотрудники уйдут в армию.

Некоторые не стали ждать повестки из военкомата, а отправились туда сами. Расплетину в военкомате твердо сказали, что сейчас он, опытный радиоинженер, принесет гораздо больше пользы на своем рабочем месте.

Призвали в армию Николая Курчева. Ушли защищать Ленинград Иван Завгороднев, Эдуард Голованевский и другие. Все они были радиоинженерами. И направляли их не в обычную, а особую часть – 72-й отдельный радиобатальон. Расплетин по роду своей работы в НИИ-9 знал о том, какие функции выполняло это специальное подразделение. И по-доброму завидовал своим товарищам, первым советским радиолокаторщикам, которые обеспечивали работоспособность первых радиолокаторов РУС-2.

Вполне понятно, что о первых советских радиолокаторщиках и технике, находившейся в их распоряжении, никогда не упоминалось в военных сводках. Не только станции, но и сам метод их действия был окружен тайной.

Спустя двадцать лет после войны бывший оператор станции «Редут» лауреат Государственной премии СССР Евгений Юрьевич Сентянин вспоминал:

*«Не имея ни малейшего желания преувеличивать заслуги первых радиолокационщиков, все-таки скажу, что наличие с самого начала войны в Ленинграде «Редутов» имело огромное значение. Не будь их, воздушная битва за Ленинград развивалась бы по-другому».*

А Расплетин знал об этом. Дружба с Николаем Федоровичем Курчевым, который обслуживал один из «Редутов», расположенный в городе, позволяла ему быть в курсе событий. Расплетин не только навещал друга, но и по просьбе командования старался помочь локаторщикам радиодетальями, которые сохранились в его институтской лаборатории.

Из истории битвы за Ленинград известно, что первый массированный налет на город немецкая авиация совершила 8 сентября 1941 г. Однако мало кто знал, что первая попытка такого рода у гитлеровского командования была гораздо раньше – еще 23 июля. Но эти планы были сорваны оператором «Редута» Н. Яковлевым, который обнаружил на экране локатора большую группу вражеских самолетов, летевших к Ленинграду из района Пско-

ва. Данные об этом были переданы на главный командный пункт. В воздух поднялись советские истребители. Они рассеяли строй вражеских бомбардировщиков, 17 из которых уничтожили.

Радиолокаторы надежно стояли на страже ленинградского неба. В июле и августе благодаря радиолокаторам были сорваны десятки аналогичных попыток немецкой авиации прорваться к Ленинграду.

Уверенность фашистов в качественном и количестве превосходстве своей боевой техники не давала им возможности трезво взглянуть на вещи. В их сознании не укладывалось, что советские инженеры к 1941 г. превзошли немецких в создании столь сложных радиотехнических устройств. А операторы «Редутов», как писал И. Лисичкин, на память знали все аэродромы противника и расстояния до них. Знали они и о тактических приемах немецких летчиков: бомбардировщики взлетали с дальних аэродромов (Псков, Выборг, Дно) и на подлете к линии фронта начинали кружить, ожидая истребителей прикрытия, которые базировались ближе. Своевременно поднимались в воздух наши истребители, готовились к бою зенитчики, звучал сигнал воздушной тревоги в городе. Кстати, локаторы электронным взглядом охватывали десятки километров за линией фронта. На экранах индикаторов всегда были цели, но не всегда они были поводом для объявления воздушной тревоги в Ленинграде, иначе воздушная тревога продолжалась бы 24 часа в сутки. Пространство вокруг города было разбито на три зоны, и лишь когда цели пересекали последнюю и было ясно, что самолеты направляются к Ленинграду, подавался сигнал опасности.

События на фронтах развивались стремительно. 25 июня немецко-фашистские войска вышли на рубеж Шауляй-Каунас-Вильнюс и после упорных боев прорвали нашу оборону.

С 29 июня началась эвакуация населения Ленинграда. В первую очередь отправляли школьников и матерей с грудными детьми. У Расплетина ситуация была не из простых. Мария Ивановна наотрез отказалась уезжать из города, жена Ольга была тяжело больна, и врачи считали, что она не перенесет дороги.

Работали Расплетин и его товарищи до позднего вечера. Часто оставались ночевать в лаборатории.

С 18 июля в городе была введена карточная система распределения продуктов. Расплетин как инженерно-технический работник был приравнен

к рабочим и получал 800 граммов хлеба в день. В те летние дни еды хватало.

Еще до войны у нас и на Западе существовало два диаметрально противоположных подхода к проблемам радиификации городов. Иностранцы специалисты утверждали, что развивать радиотрансляционную сеть в городах нет никакой необходимости. Радиофирмы наладили массовый выпуск радиоприемников, и считалось, что более надежного средства информации, нет. Поэтому в западных странах проводной сети для трансляции почти не существовало.

Наши же специалисты оказались более прозорливыми. В 1940 г. в квартирах ленинградцев стояли и висели сотни тысяч репродукторов. Возможно, толчок этому дала зима 1939-1940 г., когда в дни советско-финляндского конфликта фронт оказался недалеко от Ленинграда, и работники Комитета по радиовещанию и радиификации (так он официально назывался) стремились сделать все, чтобы в случае возникновения сложной обстановки радио слышали все.

С их помощью население города оповещалось о воздушной тревоге и начале артиллерийских обстрелов. Все 900 дней блокады действовало правило: после объявления воздушной тревоги на командном пункте города трансляционную сеть отключали и по сети передавались удары метронома. После отбоя сеть включали снова.

Правоту наших специалистов доказала жизнь. И первыми в этом убедились англичане. Когда летом 1940 г. немецкие самолеты летели бомбить Лондон, радиостанции английской столицы, сообщаящие о приближении противника, становились радиомаяками для вражеских самолетов и были вынуждены замолкать. Других средств для оповещения населения огромного города о воздушной тревоге англичане не имели.

Но трансляционная сеть не исключала использования ширококвотельных радиостанций. Однако в осажденном Ленинграде радиостанции, работающие на длинных и средних волнах, прекращали свою работу, чтобы не стать приводным маяком для вражеских самолетов.

Враг подступал к городу все ближе и ближе. 29 августа фашистские войска заняли Мгу, перерезав последнюю железную дорогу, ведущую в Ленинград. В тот же день в Колпино на территории мощной радиостанции РВ-53 разорвался первый немецкий снаряд. Вскоре из-за постоянных бомбежек и артобстрелов системы электропитания и ге-

нераторного зала станции РВ-53 были разрушены, и было принято решение об эвакуации оборудования в Ленинград. Из строя была выведена и радиостанция «Островки».

Таким образом, к моменту начала блокады в городе осталась одна средневолновая радиостанция РВ-70, находившаяся в Петроградском районе. Она не прекращала свои передачи, но имела ограниченную мощность и небольшой радиус приема, которому также мешали помехи, создаваемые немцами.

Необходимость организации радиовещания на коротких волнах ощущалась все острее: несмотря на сжимавшееся кольцо блокады, страна должна была слышать голос Ленинграда, знать, как он живет и борется. Но КВ-передатчиков в городе не было.

И выход был найден. Начальник радиостанции РВ-70 А. И. Миронов предложил оригинальное решение: переделать имевшийся телевизионный передатчик УКВ-диапазона для вещания на КВ.

Реконструкция УКВ-передатчика потребовала выполнения сложных работ и изобретательно-

сти. Инженеры и техники РВ-70 под руководством А. И. Миронова и инженера А. В. Бурцева совместно с Расплетиным и его группой создали такой передатчик.

Вскоре модернизированная РВ-70 прорвала кольцо информационной блокады. С сентября Ленинградское радио начало ежедневные специальные передачи на Москву, а столичные радисты ретранслировали их на всю страну. «Говорит Ленинград!» Эти позывные слышал весь мир.

Немцы были в ярости. По свидетельству инженера Ф. Кушнера, станция РВ-70 в один из первых ночных налетов подверглась ожесточенной бомбардировке. На антенное поле посыпались сотни зажигательных бомб. На склад вместе с зажигалками сбросили бочку с горючим, которая вызвала огромный пожар. Но ничего у фашистов не получилось. Бомбежка, к счастью, не повредила мачты антенн, пожары были потушены. Голос Ленинграда продолжал звучать в эфире.

## 6.2. На строительстве оборонительных сооружений

В конце первого месяца войны население Ленинграда приступило к строительству оборонительных сооружений. Трудовые батальоны каждый день прибывали на строительство укрепрайонов.

В те дни НИИ-9 еще представлял собой многолюдный коллектив. Горком партии поручил руководству института направить на строительство Лужского оборонительного рубежа большую группу сотрудников. Четко были указаны дата, место, срок работ. Старшим был назначен Расплетин.

Долгие годы в архиве академика Расплетина хранился первый номер газеты «Ленинградская правда» на оборонной стройке», вышедший 28 июля 1941 года, как раз когда Расплетин и его товарищи под бомбежкой и артобстрелами рыли противотанковые рвы под Лугой. Газета писала: *«Мы должны создать вокруг Ленинграда стальное кольцо неприступных сооружений, где враг найдет себе вечную могилу. Задачу эту, огромную по своим масштабам и значению, нужно решать быстро и революционно».*

Уже став Героем Социалистического Труда, лауреатом многочисленных премий, Расплетин говорил друзьям, что медаль «За оборону Ленинграда» ему не менее дорога, чем «Золотая Звезда» Героя.

За сентябрь – декабрь 1941 г. Ленинград бомбили 97 раз, обстреливали 106 дней. На территорию города упало 3296 фугасных и около 100 тысяч зажигательных бомб, более 30 тысяч снарядов. Было разрушено и повреждено 2325 зданий, 22 моста, возникло 634 крупных пожара. Но город не сдавался. За военные месяцы 1941 г. промышленность Ленинграда изготовила для фронта 713 танков, 480 бронемашин, 58 бронепоездов и много другого вооружения и боеприпасов.

8 сентября 1941 г. официально считается днем начала блокады Ленинграда.

К началу осени 1941 г. судьба Ленинграда казалась врагам решенной. Немецкий генеральный штаб издал оперативный документ на основе тезисов подготовленного в ставке Гитлера доклада «О блокаде Ленинграда», в котором говорилось, что Ленинград будет «блокирован герметически, разрушен всеми видами артиллерии и непрерывной бомбардировкой». Немцами был назначен комендант города, выпущены указатели, путевые листы, даже намечен банкет в гостинице «Астория».

Действительно, фронт проходил в 4 км от Кировского завода. Всего 2 минуты требовалось немецким самолетам, чтобы оказаться над центром



города. В ноябре немцы сменили тактику массированных налетов на бомбардирование с больших высот по площади силами небольших групп, а то и одиночными самолетами. Эффект был невелик, зато темную часть суток ленинградцы вынуждены были отсиживаться в бомбоубежищах. Более того, большие высоты позволяли немецким летчикам не зависеть от метеоусловий, они могли действовать и при низкой облачности, когда наши истребители не могли подняться на перехват. В авианалетах наряду с бомбами применялось и психологическое оружие – бомбардировщики пикировали с включенными на всю мощь сиренами. Расплетин и его товарищи не раз оказывались свидетелями подобного трюка. *«Сперва было как-то жутковато, – вспоминал впоследствии Расплетин, – а затем привыкли, адаптировались. Под истошный вой фашистских сирен свое дело делали».*

За несколько дней до годовщины Великой Октябрьской социалистической революции во время очередной бомбежки на город были сброшены листовки. В них немцы нагло утверждали: *«6-го будем бомбить, 7-го будете хоронить».* Было ясно, что затевался массированный налет, и прежде всего для политического эффекта.

Содержание листовок подтвердил пилот «Хейнкеля-III», которого летчик-истребитель А. Т. Севастьянов сбил ночным тараном, а затем благополучно приземлился на парашюте. Отважному летчику было присвоено звание Героя Советского Союза.

Этот боевой эпизод произвел большое впечатление на Расплетина, но о неожиданном его развитии он узнал лишь в конце месяца от своих друзей

в радиолокационном батальоне. Оказалось, что и сбитый немецкий летчик сумел выбраться на парашюте. На допросе он показал, что к 7 ноября командование 1-го немецкого воздушного флота готовило массированный налет на Ленинград. На близлежащие к Ленинграду аэродромы в спешном порядке перебрасываются бомбардировочные эскадры.

Воздушная разведка и аэрофотосъемка подтвердили эти показания. Но, пожалуй, самые интересные данные получили радиолокаторщики с помощью «Редутов». Было ясно, что немцы пытаются максимально использовать эффект внезапности: на их самые близкие к городу аэродромы в Гатчине и Сиверской, где всегда базировались истребители, стали прибывать бомбардировщики.

Сопоставление данных из различных источников приводило к однозначному выводу: надо нанести противнику упреждающий удар. А в канун праздника летчики 125-го бомбардировочного полка майора В. А. Сандалова обрушили на вражеские аэродромы мощные удары и сожгли на земле 66 боевых самолетов.

Правда, 7 ноября несколько немецких бомбардировщиков все же прорвалось к Ленинграду. Они впервые сбросили крупные бомбы с часовым механизмом. Но осуществить обещанный уничтожающий удар фашистам не удалось. 7 ноября небо над городом было практически спокойным.

Тяжелые дни переживала в это время и Москва. Когда по радио сообщили, что 7 ноября на Красной площади состоялся военный парад, в лаборатории царил необычное оживление.

### 6.3. Разработка коротковолновой радиостанции «Север»

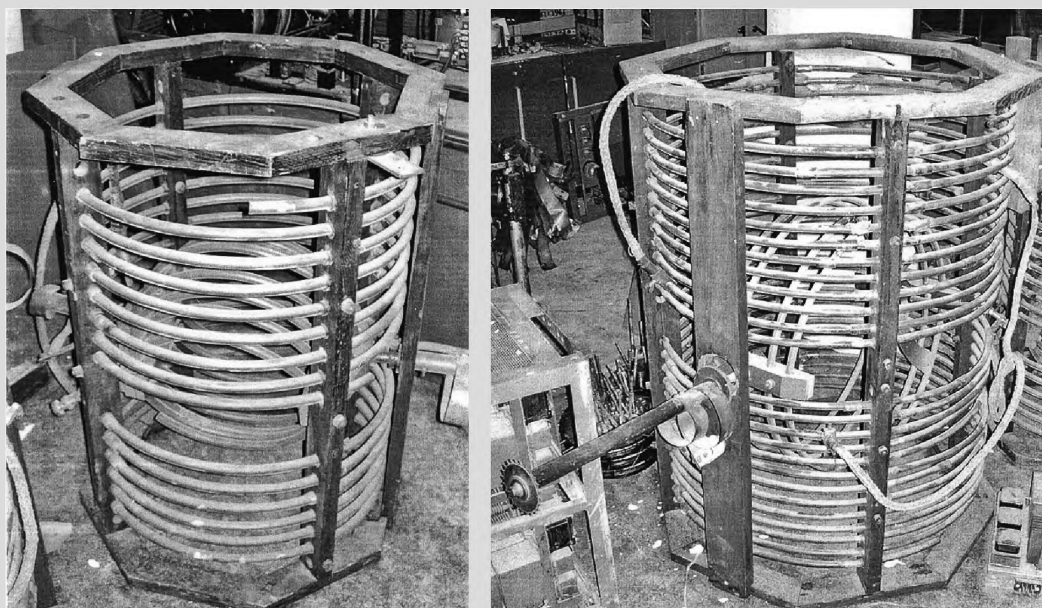
С началом войны работа НИИ-9 была фактически парализована, т. к. большая часть ведущих сотрудников ушла армию, другие эвакуированы в тыл. Планировали и группу Расплетина вывезти на самолете в Москву, потому что работать по телевизионной тематике было невозможно: остро ощущался недостаток и электроэнергии, и деталей, не хватало специалистов.

Вот тогда-то у Расплетина и возникла мысль изготовить рации для фронта. Его сослуживец Е. Е. Фридберг вспоминал:

*«Александр Андреевич никогда не произносил выпретенных слов. Видимо, все обдумав, он подошел*

*ко мне и просто сказал: «Заешь, Жень, давай делать рации для фронта, они сейчас очень нужны». Он, конечно, знал о затруднениях с ними на фронте. Опыт коротковолновика-любителя, человека дела подталкивал его».*

Инициативу группы Расплетина поддержал главный инженер НИИ-9 Н. И. Оганов и попросил побыстрее определить параметры радиостанции. Организационно решили начать с Академии связи, где у Расплетина были близкие друзья по радиолокационным делам. Но помощь неожиданно пришла из Смольного.



Выходные каскады радиостанции РВ-70



Строительство оборонительных сооружений



Н. Н. Стромиллов – известный коротковолновик СССР



Б. П. Асеев



Б. А. Михалин

Уже в начальный период войны на территории Ленинградской области, оккупированной фашистами, по далеко не полным данным, в рядах партизан сражалось не менее 14 тысяч человек. В 1941 г. здесь действовало 6 партизанских бригад и столько же полков, 4 батальона и 200 отдельных отрядов – всего около 400 отрядов. Для оперативного руководства действиями партизан и подпольщиков как воздух требовалась радиосвязь. Поэтому в один из июльских дней командующий Северным фронтом генерал-лейтенант Н. М. Попов обратился к А. А. Жданову с просьбой о помощи в организации выпуска для фронта малогабаритных радиостанций. Н. М. Попов имел в виду малогабаритную радиостанцию «Омега».

Эта станция была создана еще в 1939-1940 гг. в НИИ по технике связи РККА под руководством Б. П. Асеева (главный конструктор Б. А. Михалин).

К началу войны институт успел изготовить несколько десятков радиостанций и разослал их в военные округа для проверки технических характеристик в реальных условиях эксплуатации.

Весной 1940 г. первенец радиостанции-малютки, названной последней буквой греческого алфавита «Омега», был готов и предъявлен специально созданной комиссии. Вскоре две «Омеги» были отправлены в штаб Ленинградского военного округа для опытной эксплуатации.

Испытатели дали «Омеге» высокую оценку. Через месяц после того как «Омега» в результате ленинградской серии испытаний получила путевку в жизнь, началась война. Новая радиостанция была принята на вооружение Красной армии, но ее серийное производство не успели наладить. Именно поэтому Н. М. Попов попросил А. А. Жданова собрать в Смольном компетентных специалистов для обсуждения вопроса о серийном выпуске «Омеги».

Звонку А. А. Жданову предшествовал подробный разговор о радиостанции-малютке с начальником отдела связи Ленинградского штаба партизанского движения И. М. Мироновым, который тут же в своем кабинете продемонстрировал работу «Омеги».

Уже вечером после звонка Н. М. Попова у первого секретаря Ленинградского горкома партии А. А. Кузнецова состоялось совещание, на котором присутствовали директор радиотехнических заводов, руководители НИИ и КБ, в том числе Н. И. Оганов и А. А. Расплетин.

Вниманию присутствующих было предложено три образца радиостанции. Об «Омеге» подробно рассказал И. М. Миронов, о двух других – их разработчики: начальник особой радиолaborатории ОГПУ по Ленинградской области Л. А. Гаухман и известный радист Н. Н. Стромиллов.

Эти радиостанции прошли испытания в арктическом походе на «Челюскине» и экспедиции на Северный полюс.

После обсуждения характеристик всех радиостанций, стало ясно, что «Омега» заметно выигрывала по массе и габаритам. Было решено в максимально короткие сроки разработать технологию и начать серийное производство радиостанции «Омега» на нескольких кооперированных между собой РТ-предприятиях. Завод им. Козицкого, одно из старейших и наиболее квалифицированных предприятий города, получил функции головного серийного, здесь было сформировано представительство заказчика во главе с воентехником 3-го ранга Н. Н. Стромилловым.

В группу военпредов вошли выпускники Академии связи (старшие лейтенанты Е. Павловский, Н. Баусов и А. Мотов), взявшие на себя ответственнейшую задачу координации выпуска и приемки радиостанций на соответствие требованиям ТЗ, обеспечивали четкое решение вопросов поставки комплектующих изделий в условиях блокадного Ленинграда. Ведь несмотря на малые габариты, радиостанция состояла из более чем 1300 деталей. Часто на сборку поступали детали от радиоприемников, изъятых у населения.

Меньше чем через 2 месяца после совещания в горкоме партии головной завод в содружестве с заводами-смежниками выпустил опытную партию радиостанций, получивших новое имя «Север». Для их испытаний была создана авторитетная комиссия под председательством военинженера 1-го ранга И. В. Коржика.

Сначала небольшую партию изготовили в лаборатории Расплетина, затем подключили опытное производство института. Появились монтажники, технологи. Не хватало комплектующих, людей, измерительной аппаратуры, но работы по выпуску радиостанций продолжались. Особое внимание уделялось отработке документации, инструкций по эксплуатации, которые тщательно согласовывались с конструкторами завода и головным ПЗ. Были разработаны специальные графики для настройки станции.



И. М. Завгороднев и Н. Ф. Курчев (справа).  
Войска ПВО Ленинградского фронта



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РФ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ:  
**ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ**  
артиллерии, инженерных войск и войск связи

197046, Санкт-Петербург, Александровский парк, 7. Тел./факс 498-07-04

E-mail: artillery@yandex.ru

Исх. № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный в музее НПО им. Расплетина А.А. макет радиостанции «Север» по своим габаритным размерам, фактуре измерительного прибора, органов настройки и коммутационных элементов, соответствует имеющимся в фондах музея подлинным образцам станций 1942-1944 годов выпуска и предстательно отражает внешний вид радиостанции «Север».

Хранитель фонда средств связи, научный сотрудник  
отдела истории войск связи  
Г. Сташко

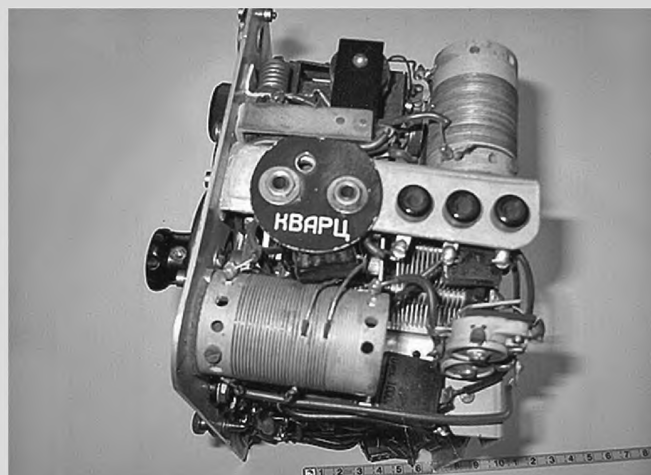
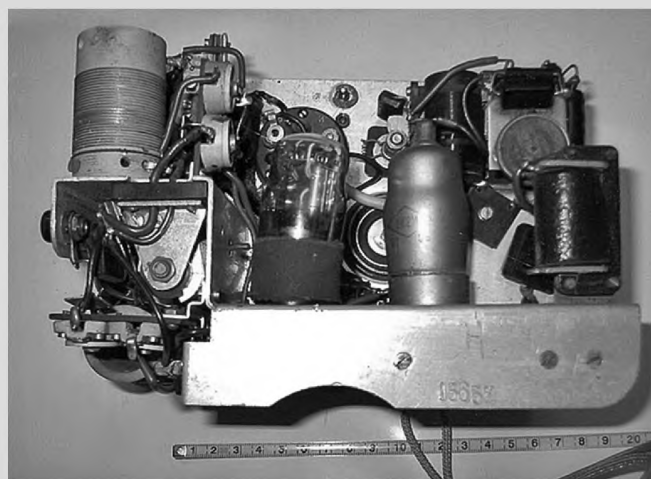


ВрИО начальника музея  
Д. Литвиненко

Экспертное заключение



Радиостанция «Север»



Внутреннее устройство радиостанции «Север». На правой нижней фотографии виден разъем для подключения кварцевого резонатора

Настройкой и регулировкой станции занимались Расплетин, Фридберг, Бучинский, Эмдин и еще несколько человек. На Расплетина Н. Н. Стромилов возложил обязанности представителя заказчика.

Расплетин беспощадно относился к малейшим дефектам, и если кто-то заводил речь о том, что это, мол, мелочи и придирается к ним в столь сложное время нельзя, говорил своим коллегам: *«Поймите, рации сразу же идут на фронт. Там такая мелочь будет стоить, может быть, сотни жизней наших бойцов».*

Всего группа Расплетина изготовила больше 200 радиостанций «Север». Но возможности опытного производства института на порядок отличались от серийного заводского. На заводе им. Козицкого был организован цех с конвейером по сборке и настройке радиостанции «Север», и в октябре 1941 г. началось их серийное производство. К концу октября здесь было выпущено 806 комплектов.

В декабре завод им. Козицкого выпустил 245 радиостанций, а в январе из-за прекращения подачи электроэнергии – ни одной.

Вскоре благодаря помощи заказчика к заводу по реке Смоленке была отбуксирована армейская плавучая ремонтная база с двумя синхронными генераторами по 250 кВА. В результате в феврале удалось выпустить 20 радиостанций, в марте 55, в апреле – 100. В августе 1942 г. завод им. Козицкого был награжден знаменем ГКО за обеспечение войск Ленинградского фронта радиовооружением.

К концу 1943 г. ежемесячный выпуск радиостанции «Север» достиг 2 тысяч комплектов.

В военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи в Ленинграде экспонируется радиостанция «Север». В пояснении к ней написано, что *«эта радиостанция – коротковолновая, приемо-передаточная, телеграфная создана конструктором Б. А. Михалиным. Применялась для организации связи в парашютно-десантных войсках, партизанских формированиях, подпольных парткомах и как личная радиостанция командующего фронтом и армией».*

Чтобы предельно уменьшить габариты приемопередатчика, Б. А. Михалин разработал так называемую трансверсную схему, когда на прием и передачу используются одни и те же лампы и большинство деталей. В результате сам аппарат весил всего 2 кг, столько же запасное имущество. Тяжелее оказались батареи питания – 6 кг. Все радио-

хозяйство умещалось в двух небольших холщовых сумках.

Эта станция работала на одной из длин волн, заранее определенной отделом связи партизанского движения. Для экстренных сообщений необходимо было иметь специально выделенную волну. Для этого Расплетин предложил использовать опыт и наработки лаборатории П. П. Куровского на заводе им. Коминтерна еще 1931 г. Согласовав с М. И. Мироновым требуемые частоты, Расплетин срочно запустил изготовление кварцевых резонаторов у П. П. Куровского, на тот момент главного инженера завода им. Коминтерна. Затем в условиях опытного производства НИИ телевидения было изготовлено несколько экземпляров радиостанций с кварцевыми резонаторами на фиксированных частотах. И с 1942 г. радиостанция «Север» стала выпускаться под наименованием «Север-бис» (прием – два поддиапазона: 2,22-6,66 МГц, передача – два поддиапазона: плавный – 2,56-5,77 МГц и три стабилизированных частоты – смена кварца), выходная мощность – 2,5 Вт.

Результаты этой подготовительной работы Расплетина вошли в заводской сборник материалов по схемотехническим, регулировочным и эксплуатационным характеристикам радиостанции «Север», а в 1943 г. Главное управление связи Красной армии в «Справочник по войсковым и танковым радиостанциям» поместило раздел «Радиостанция «Север-бис».

Эта малогабаритная переносная радиостанция быстро завоевала признание разведчиков и партизан, обеспечивая радиосвязь на расстояние до 400 км, а при благоприятных условиях и более. С ее принятием на вооружение наше командование смогло не только своевременно получать развединформацию из тыла противника, но и определять районы действий разведывательных и партизанских формирований, ставить им задачи, координировать их действия с частями армии, снабжать всем необходимым для быта и выполнения задач в тылу врага, эвакуировать раненых и больных и пр. Радиостанция «Север» применялась также и для выполнения общегосударственных задач. Так, все переговоры о прибытии в Москву из немецкого тыла представителей временного польского правительства были проведены с использованием этой радиостанции. Всего за годы войны в немецкий тыл было направлено более 7 тысяч радиостанций «Север».

Роль радиостанции «Север» в Великой Отечественной войне нередко сравнивали с появлением в Красной армии знаменитых катюш. Многие командующие армиями, фронтами, отправляясь в инспекционные поездки по действующим частям, брали с собой радиста с «Северком», как любовно называли эту станцию в армии.

Для сравнения: войсковая радиостанция подобного класса с источниками питания весила около 50 кг и обслуживалась двумя бойцами. Следует отметить, что за все время эксплуатации станции во время войны не поступило ни одной рекламации.

Коротковолновые радиостанции «Север-бис» не были единственными в армии. Кроме них использовались КВ-приемники «КУБ-4», разработанные в ОРЛ ОГПУ по Ленинградской области, а также специальная радиоаппаратура, разработанная в ЦРЛ НКВД СССР под руководством В. Л. Дობрожанского.

К столетию со дня рождения А. А. Расплетина сотрудники Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи изготовили макет (муляж) радиостанции «Север».

В пояснительной записке к макету было сказано: *«Настоящий макет отражает внешний вид следующих модификаций радиостанции «Север»:*

*- радиостанции «Север» выпуска 1941 г. соответствует внешний вид передней (лицевой) части макета. Ее производство было организовано на заводе им. Козицкого в Ленинграде в сентябре 1941 г. при участии НИИ телевидения;*

*- радиостанции «Север-бис», начало серийного выпуска – 1942 г. соответствует внешний вид передней части макета с кварцевым резонатором на правой боковой стенке корпуса. Идея использования и схемотехнические решения по применению кварцевых резонаторов в радиостанции «Север» была предложена в НИИ телевидения начальником лаборатории А. А. Расплетиным в конце 1941 г.*

*Внешний вид станции и внутренний монтаж радиостанции «Север-бис» приведены на фотографиях.*

*Старший научный сотрудник  
отдела истории войск связи, к. т. н.  
В. Мураев»*

Радиостанция «Север» положила начало целому ряду войсковых радиостанций. Второй стала радиостанция «Север-бис», а в настоящее время в российских войсках (и не только) пользуется большой любовью радиостанция «Северок-К».

## 6.4. Жизнь в условиях блокады

Первая блокадная зима началась раньше обычного. Снег выпал в ноябре, и тогда же наступили морозы, которые не ослабевали до конца марта. 24 января температура опустилась до 40 градусов. На следующий день в Ленинграде остановилась последняя электростанция. Погруженный в холодный мрак город остался и без телефонной связи.

К блокированному врагами городу, уже начавшему испытывать первые муки голода, подкрадывался еще один лютый враг – холод.

Еще в конце осени Расплетин, Ридберг и Эмдин поселились в одной из комнат института. Спали на диванах, обогревались с помощью буржуйки, в которой сжигали институтскую мебель. Подбадривали друг друга.

В комнате лаборатории установили строгий порядок. Каждый день назначался дежурный, который был обязан натопить воды из снега, заготовить на день дрова из мебели, проследить, чтобы каждый умылся и побрился. После этого шли в очередь за хлебным пайком. Его резали на кусочки

и сушили сухарики. С ними долго пили кипяток. Был и другой вариант. Часть хлеба слегка подсушивали на шампуре, подобно шашлыку, потом растирали над тарелкой с кипятком. Так было рациональнее.

Жили дружно. Доверяли друг другу. Чтобы сберечь силы, ходили за хлебом по очереди. Однажды Саша принес хлеб, и товарищи ахнули: откуда могло взяться такое чудо? Белый, с румяной коркой хлеб! Но, как говорится, форма не соответствовала содержанию: на вкус хлеб оказался горьковато-травянистым. Вскоре выяснилось, что белизну и румянность хлебу придавала целлюлозная мука.

Рядом с институтом был лес, куда они иногда наведывались. Рвали хвою, толкли ее в фарфоровой ступке. Полученный настой пили, чтобы избежать авитаминоза, цинги. Ликеро-водочный завод, правда, выпускал настой из хвои, чтобы поддерживать ленинградцев. Но в расплетинскую лабораторию такая продукция не попадала.



Чувство голода можно было несколько заглушить курением, благо в первую блокадную зиму с папиросами было относительно свободно, кроме этого папиросами помогали друзья Расплетина, служившие в 72-м спецбатальоне. Впрочем, постоянное курение постепенно перешло в пагубную привычку, а курил Расплетин очень много, почти постоянно.

Интересно, что когда в 1966 г. первый заместитель Расплетина А. В. Пивоваров получил воинское звание «генерал-майор», на банкете по этому поводу Расплетин неожиданно сказал, что бросает курить. Никто из присутствующих не поверил этому. Тогда Расплетин в шутку написал расписку, в которой обязался больше не курить.

*«Расписка. Настоящим объявляю А. В. Пивоварову, в связи с присвоением ему воинского звания, о том, что я необученный рядовой А. А. с 9.03.66 не буду брать в рот ни одной папиросы. 6.03.66 А. Расплетин».*

Надо отдать должное Расплетину, свое обещание он сдержал. Какой силой воли надо было обладать, чтобы покончить с этой вредной многолетней привычкой!

Крепкая дружба связывала Расплетина с Николаем Курчевым. Их творческие натуры объединяли не только общие интересы в радиоделе. Курчева призвали в армию 15 августа. А в конце октября как опытного радиоинженера его направили в радиолокационный батальон.

Одной из замечательных черт его характера была аккуратность, педантичность в ведении личного архива. К тому же Николай Федорович был хорошим фотографом. И в этом деле (в смысле учета отснятого материала и отпечатков) у него был полный порядок. В войну он вел дневник, сохранил и некоторые расплетинские письма и записки. Чтобы глубже понять обстановку того времени, В. И. Гарнов в своей книге «Академик Александр Расплетин» привел некоторые из этих материалов, иногда с комментариями. Вот отдельные выдержки из переписки Расплетина и Курчева:

*22 сентября.*

*Ко мне должны приехать А. А. и Е. Е. (Расплетин и Фридберг. – Прим. авт.). Я приготовил им 7 пачек папирос. Помешала воздушная тревога. Добраться до меня они не смогли.*

*2 октября.*

*Звонил в институт. Ответили, что А. А. и Е. Е. выехали ко мне на Волково кладбище (там дислоцировалось подразделение Курчева). Чуть ли не месяц они безвыездно работали. Захотели посмотреть, как выглядит город после бомбардировок. Домой они сейчас практически не выезжают, занимаются конструированием рации для войск. Скоро начнут выпускать. Есть возможность получить у них макет радиостанции для учебных целей. Для этого надо взять к ним командировку. С едой у них туго. А. А. чуть второй раз не выехал в Москву. Улетали из Ленинграда 9-я и 11-я лаборатории со своими разработчиками. А. А. выехать не смог, т. к. занимается рациями. Кому нужно уже улетели. Остальные заняты работой по изготовлению радиостанции для фронта.*

*30 ноября.*

*Уже шестой день, как я получил назначение в действующую армию. Точнее – часть по радиобнаружению авиации противника. Это в районе Волкова кладбища. Фронтовой паек. Перестал опухать. Был в институте. А. А. и Е. Е. сильно похудели. У А. А. шея длинная и тонкая. Воротничок болтается. Е. Е. злой. Готовит «обед»: жидкий, небогатый супчик на троих и замысловатые котлеты, которые состоят из двух-трех неочищенных картофелин чуть побольше горошины. Он их раздавил и перемещал с размоченным льняным жмыхом. Затем сделал маленькие лепешки. Таковы «котлеты».*

*13 декабря.*

*Наш батальон организует эвакуацию семей командиров. Срочно составляются списки. Возникла мысль включить в список маму и больную жену А. А. Сообщиц об этом А. А., но он отказался. А. А. прислал мне с оказией письмо.*

*Из письма Расплетина Курчеву, 10 декабря 1941 г.*

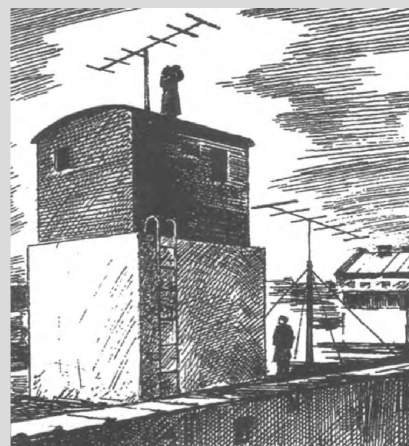
*Сейчас у меня с интервалом в 5 минут оказались два ходака с Волкова кладбища тт. Бакишин и Яковлев.*

*Весьма, весьма благодарю за проявленную заботу о моих домашних. Но... Коля, и я думаю в ближайшее время двинуться вместе с ними. У нас еще ничего определенного в отношении порядка и сроков выезда нет... Сейчас все свободное от работы время мы заняты подготовкой к выезду: чиним валенки, шьем вещевые мешки и т.д. и т.д.*

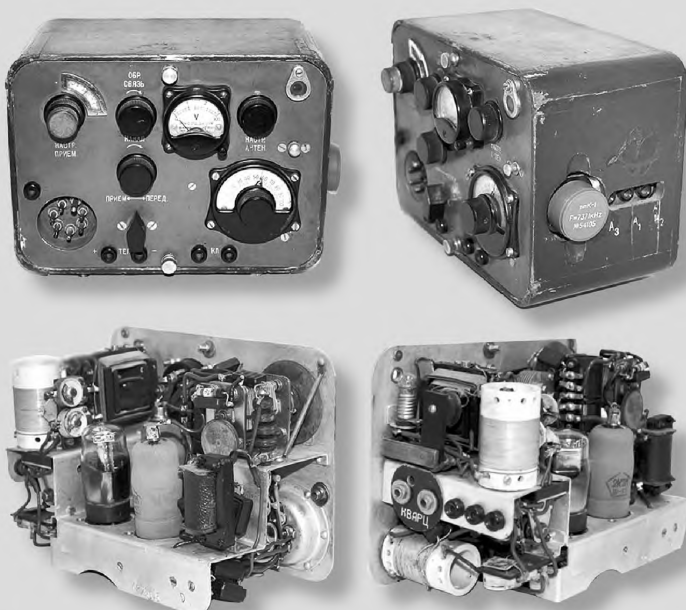




НИИ-9, современное здание, где на втором этаже находилась лаборатория А. А. Расплетина



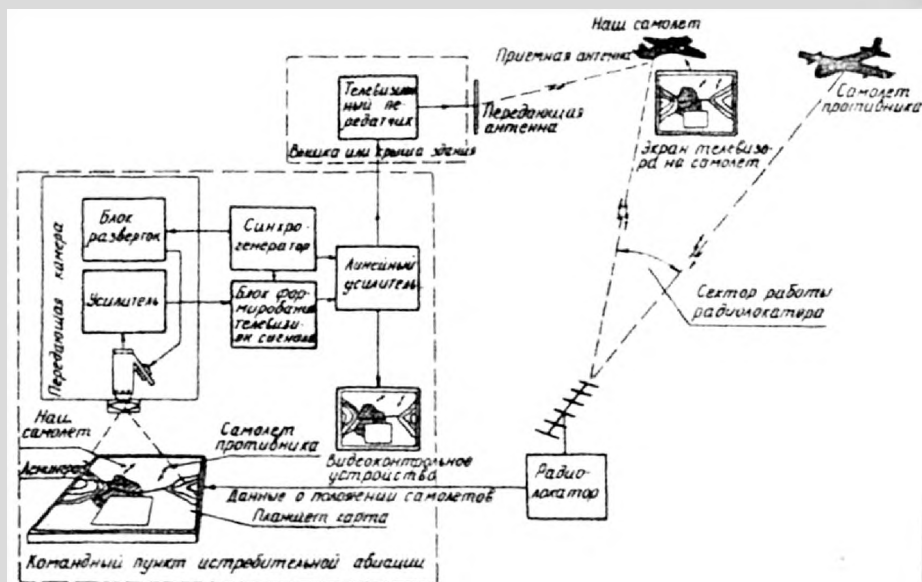
Радиолокационная установка и антенна передающего центра на здании НИИ-9 (реконструкция)



Радиостанция «Север-бис»



Радиостанция «Северок-К», клавиатура дает представление о размерах



Блок-схема телевизионной установки для наведения истребительной авиации

22 декабря.

Сегодня – полгода с начала войны, а кажется, что воюем целый век. Солнечный день 22 июня, когда отдыхали на Сиверской, где-то далеко позади, и не верится, что был он всего шесть месяцев назад. А сейчас война, окружение, голод. Погода пасмурная, слякотная, дымка, туманы. Трамваи не ходят. Но Ленинград сопротивляется. Будем помирать с голода, но город не отдадим. Очень окрыляет надежда на прорыв со стороны войск Мерецкова.

Но как тяжело смотреть, когда днем мимо нас тащат трупы на салазках к Волкову кладбищу. Молчаливая и чем-то грозная процессия. Такая же картина и со стороны города. Ольхин вчера только на пути к трамвайной остановке насчитал 18 гробов.

Записка Расплетина Курчеву

«Николай Федорович! Горячо благодарю за папиросы. Они меня просто вывели из очень тяжелого положения.

Коля, у меня несчастье, мама умерла 20-го в больнице им. Карла Маркса от ослабления сердечной деятельности и общего упадка сил. Сейчас я положительно не знаю, что делать. Похороны – проблема № 1. Задерживается гроб, неудобно говорить о рытье могилы.

Ольга – проблема № 2. Она осталась без присмотра. Пока ее запираю дома и кое-как справляю роль хозяина (топлю по вечерам печь, варю баланду). После похорон матери приму все меры, чтобы поместить ее в больницу.

Эвакуация наша откладывается на неопределенное время. В следующий раз напишу более подробное письмо. Сейчас тороплюсь по делам о похоронах. Селезнев улетел на самолете и увез к нашим письмо.

Записка Расплетина Курчеву

Николай Федорович! Спасибо, спасибо за выражение сочувствия. Вот до вчерашнего дня в институте сделал гроб, достали санки и мама мною и Леоновым (наш монтажник) была увезена из больницы на кладбище. С могилой удалось устроиться так. Институтский водопроводчик выкопал ее за 85 рублей + 10 пачек папирос (ваши) + дневной хлеб и обед.

Ну, Коля, пока всего хорошего. Черкни! Ты теперь стал мне как-то еще ближе.

Курчев Расплетину, 14 мая 1942 года.

Долго ничего не записывал. В штабе армии ПВО 11 января состоялась конференция рационализаторов, где Э. Голованевский доложил свой проект использования оставленного нашим НИИ оборудования для организации телевизионной передачи радиолокационных данных из машины «Редут», что установлена на территории института в Лесном, в штаб Армии ПВО. Командование решило пойти навстречу. И вот 14-го января я уже откомандирован в распоряжение группы Голованевского на территорию НИИ. Буду работать по осуществлению проекта. В городе очень скверно. По пути видел на улицах мертвецов. А сколько их везут на санках! А сколько на пятитонках! Из кузовов машин торчат ноги, руки. Поверх штабелей трупов, как на мешках, сидят грузчики.

В записях Курчева от 14 мая 1942 г. говорится о передаче радиолокационных данных от станции «Редут». Это примечательное событие в жизни защитников блокадного Ленинграда напрямую связано с работами Расплетина и его учеников Э. И. Голованевского, И. М. Завгороднева, Н. Ф. Курчева, А. К. Белькевича, В. И. Богомолова, Д. М. Лютоева, М. Д. Гуревича, М. В. Рогинского, А. Н. Иванова, В. И. Орлова и других, служивших в 72-м отдельном радиобатальоне ВНОС Ленинградской армии ПВО.

Идеи Расплетина об использовании телевизионных установок для воздушной разведки и наведения истребительной авиации на самолеты противника были хорошо известны этим специалистам, работавшим в свое время под его руководством.

Особенно остро вопрос своевременной передаче информации на КП армии ПВО встал, когда прифронтовая полоса приблизилась к Ленинграду. Посты визуального наблюдения могли сообщать о налете лишь в момент появления вражеских самолетов над городом. Поэтому вся ответственность за их дальнейшее обнаружение, предупреждение частей ПВО и горожан легла на радиолокаторщиков, которые могли засечь самолеты, находящиеся за 100–150 км, то есть за 20–30 минут до их появления над городом. Но для передачи этих данных требовалось предварительное кодирование (на сообщение координат одной цели требовалось 18 цифровых знаков), двухразовая (для исклю-

чения ошибок), передача по телефону, прием и ручная запись сообщения телефонистом. Затем следовало проанализировать и обобщить дублирующие сообщения от других станций и т. д. В результате информация попадала на КП армии с запозданием примерно на 3 минуты. Все это было хорошо известно, но за это время авиация противника уходила от того места, координаты которого сообщались на КП, на 20–30 км. Понятно, что такая информация истребительную авиацию и зенитную артиллерию не удовлетворяла.

11 января 1942 г. во 2-м корпусе штаба ПВО Ленинграда была проведена конференция изобретателей и рационализаторов, посвященная сокращению времени передачи информации о воздушном противнике на КП ПВО фронта.

Этот показательный факт, демонстрирующий отношение командования ПВО к поискам новаторов. Ведь январь 1942 г. был одним из самых тяжелых месяцев блокады!

На совещании Э. И. Голованевский предложил передавать информацию о целях с РЛС «Редут» на КП с помощью телевизионной системы. Буквально на следующий день горком партии включил создание такой телевизионной системы в число приоритетных задач. Работы начались без промедления.

Замысел Голованевского базировался на достижениях лаборатории телевидения, которой руководил Расплетин.

Ни немцы, ни наши союзники ни о чем подобном тогда и не помышляли. Радиолокационно-телевизионная установка, созданная в блокадном Ленинграде, была первой в мире автоматической системой отображения информации радиолокаторов на командном пункте ПВО. Телевизионная установка наведения истребительной авиации на самолеты противника, разработанная группой специалистов под руководством Расплетина, также впервые была создана в СССР. Ни до, ни во время войны о применении телевизионной связи с радиолокаторами, КП и самолетами в зарубежной печати речи не было. Лишь в декабре 1946 г. появилось сообщение, что в США создается система «Телеран», в которой использована комбинация наземной РЛС обнаружения с телевизионной аппаратурой для передачи изображения на самолет. Система «Телеран» решала задачи ближайшей навигации, управления воздушными движениями и посадки самолетов.

Ее создали на мощной фирме с первоклассным оборудованием и специалистами в хорошо оснащенных лабораториях через несколько лет после того, как подобная аппаратура была сконструирована нашими инженерами в сложнейших условиях блокады.

В фондах Государственного музея истории Ленинграда хранятся 11 листов машинописного текста в светло-коричневой картонной обложке – воспоминания бывших военнослужащих 72-го Краснознаменного отдельного радиобатальона Ленинградской армии ПВО Э. И. Голованевского, И. М. Завгороднева и Н. Ф. Курчева об использовании в Ленинградской армии ПВО телевизионной техники в годы Великой Отечественной войны.

Уже 15 января в помещении НИИТ появились первые узлы и блоки телевизионной системы, и в течение зимы группа специалистов под руководством Голованевского разработала установку автоматической передачи информации с «Редута» на КП и обеспечила ее эксплуатацию.

УКВ-передающее устройство с антенной узкой направленности было состыковано со станцией «Редут-5», боевая позиция которого находилась на крыше одного из зданий НИИ-9, а приемный пункт размещался на расстоянии 10 км и в штабе 2-го корпуса ПВО Ленинградского фронта.

Для создания комплексной установки телевизионной передачи информации РЛС на КП использовали блоки, материалы, детали, оставшиеся в НИИ-9 и на заводе «Радист».

Официально Расплетин в этой работе участия не принимал, но помогал советами, в частности, по оборудованию приемной части. В короткий срок была смонтирована, испытана и пущена в эксплуатацию аппаратура установки. Ее установили недалеко от политехнического института на позиции одного из «Редутов», и оттуда передавала радиолокационные данные на КП в центре города.

Помимо руководителя группы Э. И. Голованевского в разработке и эксплуатации передающего пункта принимали участие инженеры А. К. Белькевич, В. И. Орлов, А. А. Железов, И. Ф. Песьяцкий, Н. М. Цветков, В. А. Подгорных.

Оборудованием приемного пункта руководили инженеры Н. Ф. Курчев и И. М. Завгороднев. По отдельным сложным проблемам они консультировались с Александром Андреевичем. Не всегда можно было встретиться и поговорить лично, тогда выручал телефон. Бояться разглашения военной тайны не приходилось: специфичный тележаргон

мог разочаровать любого шпиона, если бы ему даже и удалось подслушать.

Телевизионные приемники давали возможность командованию истребительной авиации и зенитной артиллерии непосредственно наблюдать за воздушной обстановкой, принимать оптимальные решения. Потери времени при передаче информации от радиолокатора «Редут» на КП ПВО практически сводились к нулю.

Автору идеи передачи информации от радиолокационных станций с помощью телевизионной системы инженеру Э. И. Голованевскому Комитет по делам изобретений и открытий при СМ СССР выдал АС № 578779 от 10 января 1942 г. «Способ телевизионной передачи координат отражающего объекта».

Э. И. Голованевский был награжден орденом Ленина, получили правительственные награды и другие специалисты, работавшие под его руководством.

Расплетин гордился своим участием в интересной и очень важной для эффективной работы ПВО Ленинграда работы. Это был прообраз системы боевого управления радиолокационными средствами ПВО Ленинграда.

К идее телевизионной системы передачи радиолокационной обстановки на КП Расплетин вновь вернется в годы работы над системой ПВО города Москвы С-25.

В ноябре 1941 г. пятый раз были снижены нормы выдачи хлеба. Других продуктов нет. Сил мало, но работать надо. Группа Расплетина продолжала трудиться над радиостанциями.

Все чаще случались перебои с подачей электроэнергии. А без нее в радиопроизводстве как без рук. Однажды ноябрьским вечером Расплетин с товарищами сидели в своей комнате № 213. В буржуйке догорал очередной институтский стол. Электроэнергии не было уже несколько часов. Видимо, не хватало ее и на подстанциях трансляционной сети: диктор необычно тихо объявил о начале очередного налета. Через полчаса сквозь стены и окна прорвался оглушительный грохот, а потом стену напротив окна расцвели яркие языки пламени – недалеко от института ухнула тяжелая фугасная бомба. Зазвенели и посыпались стекла. Настроение было отвратительное. И дело не в страхе: к фугасам и пожарам уже привыкли. Раздражало вынужденное бездействие. Но когда в розетках появилось напряжение, молча, не сговариваясь, снова приступили к

делу. Только работа и поддерживала этих голодных и измученных людей.

20 ноября 1941 г. от рыбацкой деревни Коккореево, что на невысоком пологом берегу Ладожского озера, по льду пошли первые конные обозы на Большую землю. А утром 22 ноября началось движение автомашин. Дорога жизни начала спасать тысячи людей от голодной смерти.

В середине февраля подача электроэнергии прекратилась окончательно. Производство радиостанций, налаженное Расплетиным и его товарищами, остановилось. Руководство приняло решение эвакуировать оставшихся специалистов института на Восток, туда, где они могли принести больше пользы фронту.

Выезд группы Расплетина назначили на 24 февраля. Сшили вещмешки, отремонтировали валенки. Получили соответствующие документы и продукты на несколько дней вперед. Их, конечно, беречь не стали. Пустили в дело. И приуныли: отъезд задержался на двое суток.

Добрались до деревни Коккореево на институтских машинах. Был крепкий мороз, ветер.

Последняя группа отъезжающих, среди которых был и Расплетин, добралась, когда уже смеркалось. Расплетин не расставался с генератором стандартных сигналов – весьма увесистым лабораторным прибором. В другое время он перетащил бы его играючи, но дистрофия сказывалась: Расплетин и Сыромятников еле-еле сняли его с машины. Пришли полуторки. Погрузились. Кто-то прихватил тонкое одеяло. Расплетин, сидевший ближе к кабине, накрыл им товарищей и удерживал его деревенеющими пальцами в тонких перчатках...

Ледовая дорога жила напряженной жизнью. Над головой часто пролетали самолеты. Изредка раздавались очереди зенитных пулеметов и глухие шлепки снарядов. Иногда встречались застрявшие машины, у которых сустились люди. Транспорта на всех не хватало, некоторые шли пешком. Пройти 30 км по льду под завывание морозного февральского ветра и здоровому, сытому человеку не так-то просто, а изможденному голодом... Немало людей осталось на льду озера навсегда.

Два часа такого пути – и вот Большая земля, станция Жихарево. Там впервые за последние месяцы сытно поели.

В письме Н. Ф. Курчеву Расплетин так рассказал о том дне:

*«Из Ленинграда мы выехали 26 февраля. Без особых приключений добрались до Ладоги. Там пересели на грузовые машины и быстро – за 2 часа – добрались до станции Жихарево, что на другой стороне озера. На этом участке многие пообморозились. В частности, я потерял кожу на двух пальцах. Сашу Федорова настолько развезло от недоедания и холода, что пришлось его из машины нести на руках. Однако с помощью местного военврача его быстро отходили.»*

*Ах, Н. Ф., с каким азартом мы уплетали кашу. Настоящую гречневую кашу с маслом, которую нам презентовали в Жихарево в почти неограниченном количестве. За сутки мы съели ее столько, сколько «нормальному» человеку хватило бы на целую шестидневку.*

*В результате обжорства 90% участников нашего переезда испортили себе желудки и расплачивались затем в течение двух недель за допущенную невоздержанность известным тебе способом!!!»*

## Глава 7. Красноярск – Москва. Создание ВНИИ-108

### 7.1. Разработка аппаратуры телевизионной разведки

В Жихареве Расплетин узнал, что всех сотрудников НИИТ должны направить в Красноярск. Но прежде чем попасть в транссибирский экспресс Москва–Владивосток, пришлось попутешествовать.

Об этом времени Александр Андреевич вспоминал:

*«В Жихареве нас посадили в отопленный пассажирский состав, и мы без каких-либо невзгод, наоборот, с великими удобствами прибыли в Кострому. Оказалось, что для нас, ленинградцев, тут подготовили специальные условия для хорошего отдыха. Там мы прожили две недели в обстановке, о которой, конечно, каждый из нас и мечтать не мог. В результате наше физическое и моральное состояние быстро подправилось настолько, что мы уже вернули себе способность к разговорам не только на темы чисто гастрономического содержания. Правда, мне в Костроме не повезло. Я умудрился простыть и подхватил воспаление легких с температурой за сорок. Но, к счастью, мой организм легко поддался лечению. 850 граммов спирта плюс дюжина горчичников через пять дней поставили меня на ноги».*

В Костроме Расплетин был впервые. Этот старинный город, чем-то напоминавший родной Рыбинск, ему очень понравился. Затем он и его товарищи перебрались в Ярославль. Оттуда они и отправились в глубь страны. На крупных станциях были развернуты пункты питания, здесь получали хлеб, горячее. И хоть в поезде имелся вагон-ресторан, все равно на остановках выскакивали в надежде купить или выменять что-либо из одежды на еду. Особенно удачно это получалось у Саши Эмдина.

Красноярск встретил их приветливо. Здесь уже начиналась весна. Однако с жильем возникли трудности: в городе было огромное количество эвакуированных. Разместились в общежитии – 20 человек в одной комнате, поэтому первое время пришлось спать на полу.

Группу Расплетина направили на завод № 327, где до войны изготавливались бытовые радиоприемники.

Сразу к работе приступить не смогли, две недели ушло на восстановление сил. Резкая смена

условий привела к тому, что большинство из них, кроме Буханова, Фридберга и Расплетина, попали в госпиталь. Как написал Расплетин оставшимся в Ленинграде товарищам: *«В госпитале они лечили свои распухшие ноги и рожжи».*

Уже в первые дни войны на заводе был организован выпуск аппаратуры телевизионной разведки РД-1 для самолетов. Эта система еще до войны разрабатывалась в НИИ-9 и имела несколько вариантов отличающихся конструктивными решениями. Из эвакуированных из Ленинграда моделей наиболее полным был вариант Сушкевича. Этот вариант имел заводской шифр «Алмаз» и разрабатывался в заводской лаборатории под руководством Н. И. Оганова. Над «Алмазом» стали трудиться Расплетин, Фридберг, Чашников. Вскоре были призваны в армию Саша Эмдин и Степан Семенов. Первый попал на курсы младших лейтенантов, другой – в школу политруков.

Расплетин вспоминал: *«Ехали мы сюда с горячим желанием окунуться в настоящую работу, но этого не оказалось. ...Мне думается, здесь существует разрыв между мощностью лаборатории и производственными возможностями. Поэтому часть из нас работает или не по специальности, или с малым КПД».*

Эту неудовлетворенность высококвалифицированного специалиста можно понять: группа могла бы принести большую пользу, помогая фронту, если бы организация работы была более продуманной.

Тем временем фронт требовал скорейшего оснащения самолетов эффективными средствами для наведения истребителей на цель. Ведь наведение – важнейшее условие эффективного проведения воздушного боя.

В этих условиях Управление истребительной авиации ПВО страны было весьма заинтересовано в оснащении самолетов установками на основе телевидения типа «Алмаз». Необходимо было сосредоточить в одном месте все научно-конструкторские силы, способные решить эту задачу.

На завод одна за другой приходили телеграммы-вызовы от наркома, требующие откомандиро-

вать Расплетина и еще нескольких товарищей в Москву. Но дирекция не отпускала, и небезосновательно.

Расплетин об этом писал так: *«Дирекция пока еще имеет возможность не выпускать меня с завода, так как Оганов заявил, что мой отъезд приведет к срыву «Алмаза». Я не разделяю его мнения и не считаю себя незаменимым работником, каким он рисует меня Румянцеву»* (директору завода. – Прим. авт.).

Но вскоре этот вопрос был вынесен на гораздо более высокий уровень. В августе 1942 г. было принято специальное Постановление ГКО, а вслед за этим издан приказ о переводе в Москву специалистов-телевизионщиков.

Так Расплетин, Фридберг, Сушкевич, Оганов, Круссер, Бучинский, Турлевич и Чашников стали москвичами.

При ОКБ ВЭИ была создана специальная лаборатория. Расплетина назначили руководителем группы по созданию РД-1 – телевизионной системы наведения истребителей на цель. Уже к середине октября Александр Андреевич сконструировал самолетный телевизионный приемник. Из Ленинграда через Ладогу перевезли и портативную передающую телевизионную установку, созданную еще до войны А. А. Железовым.

В конце октября вся аппаратура была состыкована в ЛИИ в Кратове, где предстояло провести ее испытания в реальных условиях. Приемник Расплетина установили на самолете А-20 «Бостон».

Предстояло снять все необходимые для дальнейшей работы технические характеристики, испытать приемник в различных режимах полета.

В лаборатории появился Эмдин, воентехник II ранга. Расплетин сразу же взял его в свою группу. А еще в июле здесь оказались откомандированные из 72-го отдельного радиобатальона ПВО Ленинградского фронта Э. И. Голованевский, И. Ф. Песьяцкий, А. А. Железов и В. А. Подгорный.

Главная часть испытаний проходила в воздухе – Расплетин, Фридберг, Эмдин налетали в десятки раз больше часов, чем за всю прошлую жизнь. Иногда к ним присоединялся Голованевский.

Тем временем старые сотрудники Александра Андреевича Н. Курчев и И. Завгороднев продолжали служить под Ленинградом в радиолокационном батальоне. Оказалось, что когда решали, кого отправить в Москву, о них просто «забыли» под предлогом их незаменимости в батальоне и необходимости в ВЭИ. Расплетин тогда ничего не мог

сделать. В письме Н. Курчеву по этому поводу он писал: *«Сейчас в ОКБ уже много народа, много и беспорядочного (назвал фамилию, а ниже приписал: «...если не исправится, то ему придется расстаться с ОКБ»), но пока не будут достигнуты некоторые тактические успехи в работе, поднимать вопрос о дополнительном штате за счет прикомандированных нужных людей от Бланка (командир 72-го отдельного радиотехнического батальона, где служили Курчев и Завгороднев) не может быть и речи. Нужно ждать разворота работ».*

Оценивая своих подчиненных в ноябре 1942 г., Расплетин писал: *«Голованевский выполняет одно конкретное задание. Железов сильно изменился. Нет в нем былого энтузиазма. Стал старичком-консерватором. Песьяцкий – молодец. Свой жизненный тонус сохранил и сейчас, как и прежде, закручивает на все педали по старой своей специальности. Эмдин ни внешне, ни внутренне не изменился. Все так же поет: «У меня есть дома патефончик...»*

На время испытаний они поселились в гостинице «Якорь». Однако ночевать в ней доводилось нечасто, поскольку практически все время находились на аэродроме. Испытания проходили успешно. Аппаратура работала устойчиво, показывала неплохие характеристики. Тем не менее в Управлении истребительной авиации ПВО, в наркомате и руководстве ОКБ не было единой точки зрения по поводу масштаба работ, эти ведомства по разным вопросам нередко занимали взаимоисключающие позиции. Это заметно тормозило дело, вселяло нервозность в специалистов.

Расплетин вспоминал: *«Даже некоторые люди из летного состава, которые вначале скептически смотрели на все это дело, становятся на путь оптимизма и дают хорошие отзывы. Понемногу новая техника завоевывает к себе доверие, а это доверие, по крайней мере с технической стороны, она заслужила. Ни одного случая срыва работы из-за неисправности аппаратуры не было! В общем настроение наше поднимается, несмотря на ряд вывихов, сопутствующих нашему движению вперед, как в стенах ОКБ, так и во внешнем мире, соприкасающемся с нашей работой».*

Вскоре в ОКБ от командования Ленинградской армии ПВО пришел заказ на изготовление комплекта РД-1 для проверки его тактико-технических характеристик во фронтовых условиях.

Однако руководители ОКБ осторожничали. По их мнению, следовало сначала решить вопрос о



развитии этой тематики наверху, а потом приступить к выполнению заказов. Расплетин придерживался иной точки зрения, более соответствующей условиям военного времени, всерьез разругался с Селезневым и Губенко и настоял на своем. Комплект был изготовлен в срочном порядке, и за ним из Ленинграда прибыл И. М. Завгороднев.

Завгороднев считал Александра Андреевича своим учителем. И очень обрадовался встрече. Расплетин ввел его в курс дела до мелочей, связанных с эксплуатацией системы, с результатами испытаний.

В те дни Расплетин писал Курчеву в письме: *«Между прочим, на этих днях мы чуть-чуть не уехали заканчивать испытания к вам, в Ленинград. Это меня очень прельщало. Но ведь у нас не 7, а 27 пятниц на неделе, к сожалению, бывает, а потому этот вариант в верхах похерили так же быстро и необоснованно, как его и приняли».*

В результате на испытания улетел Завгороднев, а Расплетин остался ждать известий от него. Доставив аппаратуру на аэродром, Завгороднев представился командиру, и тот вызвал двух лучших летчиков полка – Героев Советского Союза гвардии капитанов В. А. Мацеевича, командира эскадрильи, и Н. Г. Щербину, штурмана полка. Завгороднев объяснил им в общих чертах принцип действия аппаратуры, ее состав. С этого времени началось совместное творчество летчиков и разработчиков аппаратуры.

Аппаратура для наведения истребителя на цель, которую предстояло разместить на истребителе, состояла из передающего устройства и телевизионного приемника в кабине летчика. В передающую систему входил планшет со специальной картой местности, камера с объективом, установленная вертикально над столом с планшетом, блоки формирования и усиления телевизионных сигналов, синхрогенератор, радиопередатчик с антенной, блоки питания.

На следующий день Завгороднев вместе с инженером по оборудованию самолетов отправился на стоянку Як-9. Им предстояло решить, где в кабине размещать все эти антенны, блоки радиоканала, кинескоп. Оказалось, что места для этого в самолете нет. Доложили командиру полка. Тот вызвал механика с передвижной ремонтной мастерской. Вскоре механик доложил: «Все можно сделать запросто».

Через несколько дней самолет подготовили к вылету. Первым полетел В. А. Мацеевич. Завгороднев был на КП, держал с ним связь по радио и слушал слова Мацеевича: «Изображение вижу хорошо, но надписи читаются наоборот». Проблему решили мгновенно, потребовалось лишь поменять местами два провода – и буквы встали на свои места.

Испытания показали, что РД-1 позволял мгновенно передавать изображение воздушной обстановки на борт истребителя в любое время суток, при любой погоде. Особенно заметно увеличивалась эффективность ночного наведения. В конечном счете аппаратура выдержала экзамен на отлично.

Уже после войны Мацеевич писал: *«Я, командир 26-го гвардейского истребительного авиационного полка ПВО Ленинграда, лично проводил полеты на самолете Як-9 с телевизионным приемником на борту. Полеты показали полезность использования телевизионной установки на самолетах-истребителях того времени для наведения, особенно в ночное время».*

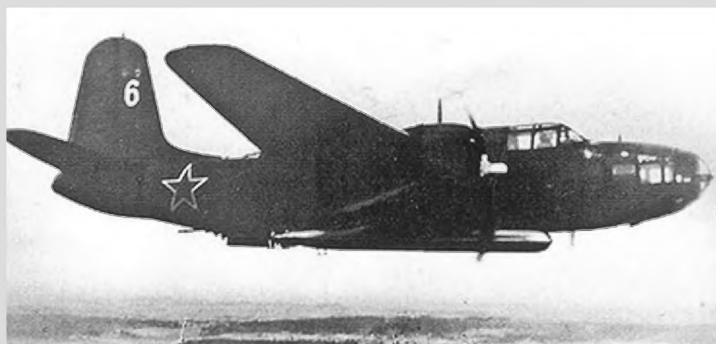
В то время ни враги, ни союзники и предполагать не могли, что летавшие в небе Ленинграда советские истребители начали оснащаться телевизионными системами наведения на цель. В этом деле советские специалисты намного опередили зарубежные фирмы.

## 7.2. Первое постановление ГКО «О радиолокации»

Успешные испытания аппаратуры РД-1 во фронтовых условиях сопровождались чрезвычайно важными событиями, сыгравшими большую роль в научной биографии Расплетина и особенно его учителя А. И. Берга. В жизни А. И. Берга происходят колоссальные изменения. Судьба словно вознаграждает его за все перенесенные мучения. В марте 1943 г. его совершенно неожиданно вы-

зывают из Самарканда в Москву и направляют на работу в НКЭП. Летом того же года он был назначен заместителем наркома. В сентябре 1943 г. его избирают членом-корреспондентом АН СССР.

Все свои силы А. И. Берг и его соратники отдают решению радиолокационных задач, не забывая о том заделе, который был создан А. А. Расплетиным по радиотехнике и телевизионной тематике.

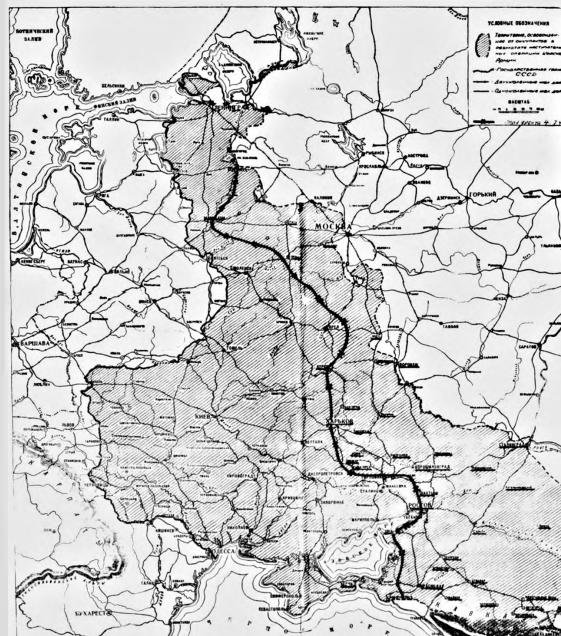


Самолет А-20 «Бостон»



Самолет Як-9

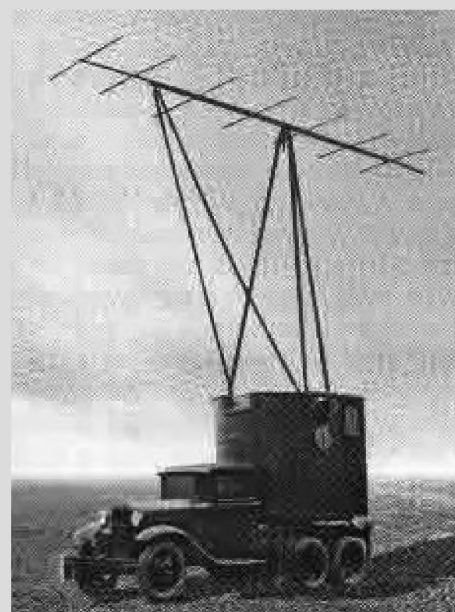
Линия фронта на 4 июля 1943г.  
(дата основания института) и размеры  
окупированной территории СССР, освобожденной  
к первому году существования института



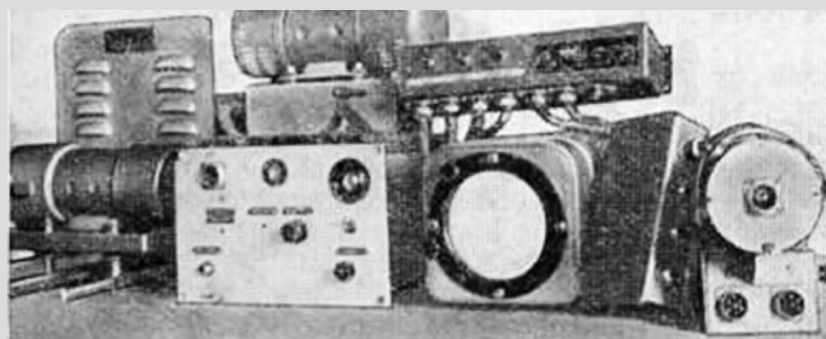
Аксель Иванович Берг



Алексей Михайлович Кугушев



ЛС «Редут»



Самолетная радиостанция «Гнейс-2»

Дело в том, что радиолокация стала приобретать все большее значение в войсковых операциях. Одним из наиболее активных пропагандистов развития радиолокации в нашей стране был Аксель Иванович Берг. Именно он по поручению промышленного отдела ЦК ВКП(б) докладывал Председателю ГОКО И. В. Сталину о необходимости принятия неотложных мер для этого.

В своих воспоминаниях А. И. Берг отмечал: «... в сущности, радиолокации, радиолокационной промышленности у нас не было. В ЦК ВКП(б) сочли необходимым привлечь внимание к этому делу. И тогда я докладывал, что нужно создать Совет по радиолокации с соответствующими полномочиями. У Сталина состоялось совещание, на котором я был и докладывал, что нужно, чтобы каждый наркомат строил свои радиолокационные станции, но по единой системе вооружения, которую мы разработали. Многие возражали, но они не знали, что я до того в течение трех часов все это докладывал Сталину один на один. Сталин ходил, курил трубку, ругался, что он ничего не понимает, что я ему не так объясняю. Он походил, попыхивая трубкой, а потом сказал: «А по-моему, товарищ Берг прав».

В итоге И. В. Сталин подписал Постановление ГОКО-№ 368сс от 4 июля 1943 г. «О радиолокации».

Ниже приводятся выдержки из постановления: «Учитывая исключительно важное значение радиолокации для повышения боеспособности Красной Армии и Военно-морского флота. Государственный Комитет Оборона постановляет:

1. Создать при Государственном Комитете Оборона Совет по радиолокации.

Возложить на Совет по радиолокации при ГОКО следующие задачи:

а) подготовку проектов военно-технических заданий ГОКО для конструкторов по вопросам системы вооружения средствами радиолокации Красной Армии и Военно-морского флота;

б) всемерное развитие радиолокационной промышленности и техники, обеспечение создания новых средств радиолокации и усовершенствования существующих типов радиолокаторов, а также обеспечение серийного выпуска промышленностью высококачественных радиолокаторов;

в) привлечение к делу радиолокации наиболее крупных научных, конструкторских и инженерно-технических сил, способных двигать вперед радиолокационную технику;

г) систематизацию и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации;

д) подготовку предложений для ГКО по вопросам импорта средств радиолокации.

В целях обеспечения новых разработок и серийного производства радиолокаторов современными высококачественными электровакуумными изделиями, создать Электровакуумный институт с опытным заводом.

Разместить Электровакуумный институт на площадях завода N 747 НКЭП.

Утвердить начальником Электровакуумного института г. Векшинского С. А.

Для решения задач комплексного проектирования радиолокационного оборудования объектов, разработки тактико-технических заданий на радиолокационные приборы и координации работ отделов главных конструкторов заводов радиолокационной промышленности, организовать Проектно-Конструкторское Бюро по радиолокации.

Утвердить начальником Проектно-Конструкторского Бюро по радиолокации т. Попова Н. Л.

2. Организовать в Наркомате электропромышленности Главное управление радиолокационной промышленности в составе:

а) Всесоюзного научно-исследовательского института радиолокации;

б) Электровакуумного института;

в) Проектно - Конструкторского Бюро;

г) заводов Наркомэлектропрома NN 465, 747, 498, 208 и 830.

3. Утвердить т. Берга А. И. заместителем наркома электропромышленности по вопросам радиолокации.

Восстановить в Московском энергетическом институте факультет радиотехники.

Председатель Государственного Комитета Оборона И. Сталин»

Институт создавался в тяжелых военных условиях. На приведенной ниже карте европейской части СССР нанесена черная линия, показывающая, насколько глубоко проник враг на территорию нашей страны на день рождения института.

Создавая в это тяжелое время институт по радиолокации, ГКО учитывал не только создавшееся положение, но и перспективу. К этому времени наша страна была не слабее, а подчас сильнее врага

в танках, артиллерии, самолетах, имела знаменитые ракетные установки катюши. Но в области радиолокации отставание было очень значительным, и не только от гитлеровской Германии, но и от союзников – США и Англии. Необходимо было менять ситуацию. Надо сказать, что в предвоенные годы в нашей стране уже были собственные разработки в этой области. Еще в самом начале 1934 г. в СССР были получены первые экспериментальные результаты по радиобнаружению самолетов.

К началу 1941 г. был обеспечен серийный выпуск отечественных импульсных радиолокаторов «Редут» и «Пегматит», и к окончанию войны их изготовили около 500 станций.

Они действовали на фронтах и при защите важных объектов в системе ПВО, но их не хватало. В 1943 г. появились и первые отечественные самолетные РЛС «Гнейс-2» и «Гнейс-5».

Но вся эта техника сильно отставала от уровня развития радиолокационной-техники Германии, Англии и США. Изнурительная война тормозила полноценное развитие радиолокации в нашей стране.

31 августа 1943 г. НКЭП на А. И. Берга было возложено исполнение обязанностей начальника института (до декабря 1943 г.). Главным инженером института был назначен А. М. Кугушев.

3 сентября 1943 г. СНК СССР присвоил вновь организованному радиолокационному институту наименование ВНИИ-108, подчинив его НКЭП. Одновременно институту передавалось здание бывшей Промакадемии им. И. В. Сталина и здание бывшего Экономического института.

После издания приказа НКЭП от 5 октября 1943 г. институт мог приступить к работе.

19 октября 1943 г. нарком электропромышленности СССР Кабанов И. Г. подписал приказ № К-634с (архив ВНИИ-108, арх. № 81, дело № 1А, 1943 г.):

*«В целях усиления научно-технического руководства лабораториями, а также в связи с централизацией радиолокационных работ в созданном Всесоюзном научно-исследовательском институте радиолокации (НИИ-108 НКЭП) приказываю:*

*1. Начальнику ОКБ при ВЭИ т. Бирюкову В. Г. передать, а Врид начальника НИИ-108 моему заместителю т. Бергу А. И. принять лабораторию № 9 ОКБ при ВЭИ в 5-дневный срок.*

*Все оборудование, материалы и инвентарь передать по балансу по состоянию на 15 октября с. г. Личный состав по прилагаемому списку.*

*2. Начальником лаборатории телевизионных систем НИИ-108 назначить т. Селезнева А. А. с сохранением его оклада, освободив от занимаемой им должности зам. начальника ОКБ при ВЭИ.*

*3. Начальника лаборатории № 9 ОКБ при ВЭИ т. Губенко Е. С. назначить заместителем начальника лаборатории телевизионных систем НИИ-08.*

*4. Сохранить до 15 ноября с. г. за лабораторией телевизионных систем НИИ-108 занимаемые ею лабораторные и производственные площади в электро-физическом корпусе ВЭИ НКЭП.*

*5. Директору ВЭИ т. Кострову М. Ф. до 15 ноября сохранить существующий порядок материального, технического, производственного и финансового обеспечения лаборатории телевизионных систем НИИ-108, с последующим представлением двухсторонних утвержденных счетов НИИ-108».*

В переданный личный состав лаборатории № 9 вошло 29 человек, в том числе А. А. Селезнев и Е. С. Губенко.

В институт начали приглашать ведущих ученых и инженеров, имевших значительный опыт научных исследований и разработок в области радиофизики и радиотехники высоких частот.

10 ноября 1943 г. приказом № 2 по институту была создана первая лаборатория – лаборатория телевизионных систем. Ей был присвоен № 16, а начальником назначен Алексей Андрианович Селезнев.

В тот же день в эту лабораторию приказом № 3 были зачислены 27 сотрудников лаборатории № 9 из ОКБ при ВЭИ, в основном бывшие инженеры Ленинградского НИИ-9.

С этим приказом в новый институт перешла в полном объеме ОКР РД-1, которая в это время успешно проходила автономные испытания в ЛИИ в Кратове и во фронтовых условиях в Ленинградской армии ПВО. Следует отметить, что организационный период становления института никак не сказался на темпах испытаний. Тема сразу же стала главной в институте. Второй темой стала разработка аппаратуры для предупреждения летчика о заходе противника в хвост его самолета (тема «ТОН»).

Одновременно была создана вторая лаборатория – лаборатория радиоизмерений, получившая порядковый № 23. Ее начальником стал Богдан Федорович Высоцкий.

25 ноября 1943 г. вышло распоряжение СНК СССР, согласно которому в ВНИИ-108 из ЛФТИ

была переведена группа из пяти высококвалифицированных инженеров, в том числе Ю. Б. Кобзарев, П. А. Погорелко, Н. Я. Чернецов, удостоенные Сталинской премии в 1941 г. за разработку первого в СССР импульсного радиолокатора РУС-2.

В 1944 г. в институт пришли академик Б. А. Введенский, ученые из МГУ: член-корреспондент АН СССР М. А. Леонтович, профессор, д. ф.-м. н. С. Г. Калашников, М. Г. Белкина; из Ленинградского университета академик В. А. Фок. С завода-института были переведены Л. Ю. Блюмберг и Е. Н. Майзельс.

В декабре 1944 г. был составлен список из 66 военнослужащих, подлежащих демобилизации из Красной армии для работы в ВНИИ-108. Вскоре постановлением ГКО часть из них, включая П. Н. Андреева, И. Ф. Песьяцкого, А. А. Железова, И. Я. Эмдина, были демобилизованы.

Так в институте концентрировались виднейшие специалисты, радиоинженеры и физики, которым предстояло обеспечить мощный рывок в развитии радиолокации в нашей стране.

21 декабря 1943 г. по приказу НКЭП ВНИИ-108 возглавил энергичный и опытный инженер Петр Зиновьевич Стась.

А. И. Берг получил возможность полностью посвятить себя деятельности заместителя председателя Совета по радиолокации и заместителя наркома электропромышленности СССР И. Г. Кабанова.

В конце 1944 г. П. З. Стась подписал первый отчет о научной деятельности ВНИИ-108, где отмечалось, что в период с сентября 1943 по апрель 1944 г. была проведена реконструкция двух переданных институту зданий, комплектовался кадровый состав, выполнялись подготовительные работы по развертыванию его деятельности и организации лабораторий первой очереди.

Постановлением ГОКО от 18 апреля 1944 г. «О Всесоюзном НИИ радиолокации № 108 Наркома электропромышленности» был уточнен профиль деятельности института, установлены его основные задачи:

- разработка образцов новых РЛС;
- освоение техники сантиметровых радиоволн и разработка радиолокационной аппаратуры, работающей на этих волнах;
- проведение теоретических и экспериментальных работ по изучению вопросов распространения, отражения, рассеяния и канализации ультракоротких и сантиметровых радиоволн;

- изучение и разработка теоретических основ методов расчета всех процессов, происходящих в радиолокационных устройствах;

- освоение совместно с Электровакуумным институтом НКЭП дециметровой и сантиметровой электровакуумной техники.

Одним словом, создаваемая структура предполагала наличие в институте всех средств, необходимых для доведения новых идей и разработок до их практического и промышленного применения. Поэтому становление института происходило одновременно с созданием научно-исследовательской базы – испытательных стендов, КИА для СВЧ и т. д., а также разработкой методик использования радиолокационной техники для войск.

Наряду с этим разрабатывалась и отечественная радиолокационная аппаратура нового поколения, работающая в новых диапазонах радиоволн. С радиолокационной была тесно связана и телевизионная техника военного применения, развитие которой требовалось по мере возможностей усиливать.

В Постановлении ГОКО от 18 апреля 1944 г. были впервые прописаны задачи по проектированию и изготовлению следующих радиолокационных станций:

- РЛС орудийной наводки зенитной артиллерии «Сон-3» (ведущий конструктор Джигит И. С.);

- самолетные РЛС для бомбардировщиков, предупреждающие нападение с хвоста «ТОН» (ведущий конструктор Расплетин А. А.);

- приборы радиотелевизионной связи с самолетами-перехватчиками «РД» (ведущий конструктор Железов А. А.).

Кроме того, были утверждены на 1944 г. следующие НИР:

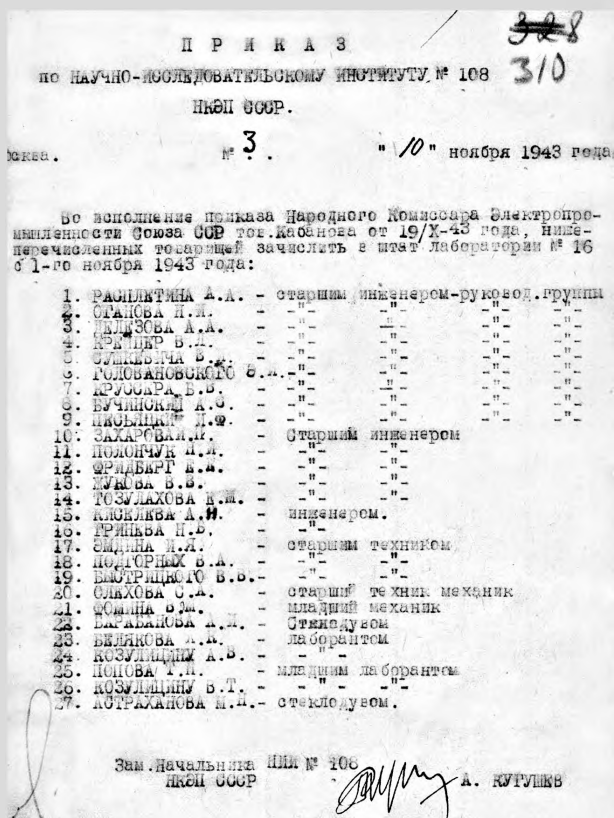
- теоретическое исследование отражения и рассеяния электромагнитных волн от различных объектов (научный руководитель академик Фок В. А.);

- теоретическое и экспериментальное исследование распространения ультракоротких и сантиметровых радиоволн над земной и водной поверхностью (научный руководитель академик Введенский Б. А.);

- исследование влияния посторонних тел, земной и морской поверхности на диаграмму излучения электромагнитных волн (научный руководитель член-корреспондент АН СССР Леонтович М. А.);



Истребитель Р-39 «Аэрокобра»



Приказ о зачислении в 108-й институт



А. А. Селезнев



Начальник лаборатории 23  
Б. Ф. Высоцкий



Директор института  
в военные годы П. З. Стась

- исследование явлений электронной эмиссии катодов импульсных радиоламп (научный руководитель профессор Калашников С. Г.)

В последующих пунктах постановления, подписанного заместителем председателя ГКО Молотовым В. М., были определены персональные оклады, подготовка специалистов и выделение помещений для ВНИИ-108, мероприятия по материально-техническому обслуживанию, строительно-монтажным работам).

В годы войны работы в ВНИИ-108 выполнялись по девяти направлениям:

1. Телевизионная аппаратура
2. Распространение радиоволн
3. Антенны и канализация радиоволн
4. Специальные радиолампы
5. Теория случайных процессов
6. Радиолокационные станции
7. Радиопротиводействие РЛС
8. Радиотехническая разведка РЛС
9. Радиоизмерительная техника

Вместе эти направления составляли комплекс новейших научных исследований и разработок, получивших в дальнейшем широкое развитие. Важнейшими в первые годы становления института были работы по телевизионной тематике, а главной среди них – работа по РД.

Результаты испытаний макетного образца аппаратуры, начатых еще в 1943 г., были удовлетворительными, и командование Ленинградской армии ПВО повторило заказ на изготовление нового комплекта РД-1.

В феврале 1944 г. был изготовлен и испытан в летных условиях новый лабораторный макет аппаратуры радиодиапазона. Летные заводские испытания проводились в октябре 1944 г. на летной базе ЛИИ в Кратове и базе в Сукове (ныне Солнцево), где был установлен ТВ-передатчик.

Завершающий этап летных испытаний аппаратуры вновь проводился в Ленинградской армии ПВО на истребителе Р-39 «Аэрокобра» американского производства.

Гибкая антенна была натянута сверху вдоль фюзеляжа. Заводские испытания самолетной части аппаратуры проводили А. А. Расплетин, Е. Е. Фридберг, И. Я. Эмдин и др. В докладной записке в Совет по радиолокации директор института П. З. Стась писал: *«Изготовленный лабораторией № 16 образец аппаратуры РД был испытан в 28-м полку истребительной авиации ПВО Западного фронта. Протокол и акт*

*испытаний этой аппаратуры, утвержденный главным инженером ВВС Красной Армии генерал-полковником авиации Репиным, свидетельствуют о том, что с помощью этой установки мы получаем полную возможность выполнить задачу дальнего наведения наших истребителей на самолеты противника в любое время суток и в любое время года».*

Успешные испытания аппаратуры РД заставили руководство института создать кроме четырех научных лабораторий две новые инженерные (лаборатории № 12 и № 13), непосредственно занимавшиеся разработками.

Научными лабораториями института были:

Расчетно-теоретическая лаборатория № 1, которую возглавил член-корреспондент АН СССР М. А. Леонтович, научный консультант академик В. А. Фок. Также здесь работали доктор физико-математических наук В. И. Бунимович, лауреат Сталинской премии Н. Я. Чернецов.

Лабораторию распространения радиоволн № 2 возглавил академик Б. А. Введенский. В ней работали П. А. Погорелко, В. С. Школьников.

Лабораторию дециметровой и сантиметровой техники № 4 возглавлял Д. И. Карповский.

В лаборатории общей физики № 5, начальником которой был д. ф.-м. н., профессор С. Г. Калашников, работал Н. А. Пенин.

Лабораторию антенных и фидерных устройств № 12 возглавлял Е. Н. Майзельс. В составе лаборатории работали молодые инженеры С. Е. Загик, М. Б. Заксон и С. Х. Коган.

Лабораторию радиоприемных устройств № 13 возглавил А. А. Расплетин, заместителем начальника лаборатории был Евгений Евгеньевич Фридберг. Личный состав лаборатории насчитывал 32 человека.

В конце 1944 г. директор ВНИИ-108 обратился к Г. М. Маленкову с просьбой о прикомандировании на постоянную работу в институте ряда выпускников ЛВВА и ВВА им. Н. Е. Жуковского. В результате лаборатория № 13 пополнилась молодыми офицерами, в нее пришли Валентин Сергеевич Лисицын, Михаил Аронович Богуславский, Монес Абрамович Софер и Виталий Михайлович Шабанов. Также в институте проходили дипломную практику курсанты ВВА им. Н. Е. Жуковского Лев Давидович Бахрах и Анатолий Евгеньевич Башаринов.

Кроме лабораторий № 12 и № 13 были и другие инженерные лаборатории.





М. А. Леонтович



В. А. Фок



Б. А. Введенский



Д. И. Карповский



С. Г. Калашников



Е. Н. Майзель



А. А. Расплетин



Е. Е. Фридберг



Н. И. Оганов



И. С. Джигит



Л. Ю. Блюмберг



И. Ф. Песьяцкий

43 10 3<sup>90</sup>

**П Р И К А З**

ОБ ВСЕОБЩНОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ № 108  
НИИИ СССР  
гор. Москва №..... "11" октября 1944 года.

=====

§ 1.-

Объединяется, утвержденный Замнаркомом Электропрома т.БЕГ, состав Научно-Технического Совета НИИ-108.

§ 2.-

Обязанности Ответственного Секретаря НТСовета временно возложить на т.БЛЮМБЕРГА.

§ 3.-

Ответственному Секретарю НТС т.БЛЮМБЕРГУ ежемесячно представлять мне на утверждение план работы НТС.

§ 4.-

Обязанности технического секретаря НТС возложить на т.ГРИНОВИЧА.

**" УТВЕРЖДАЮ: "**

Зам.Наркома Электропромышленности  
С С С Р  
Инженер Вице-Адмирал А.БЕГ.  
9 октября 1944 г.

**С П И С О К**

членов Научно-Технического Совета Научно-Исследовательского Института № 108 НИИИ СССР.

1. БЕГ А.И.	- Зам.Наркома Электропромышленности.
2. СТАСЬ П.З.	- <del>Зам.Наркома</del> НИИ-108.
3. КИТОВИЧ А.М.	- Главный Инженер НИИ-108.
4. ГИЗЕРМАН Е.Е.	- Гл.Инженер 8-го Главка НКВД.
5. ТИЧАНИН А.А.	- Отв.Секретарь Совета при ГОЮ.
6. ЮВВАРЧЕВ К.Б.	- Зам.Отделом Совета при ГОЮ.
7. КАЛИНИН Э.М.	- Зам.Отделом Совета при ГОЮ.

- 2 - 107

8. ШОКИН А.И.	- Зам.Отделом Совета при ГОЮ.
9. УТЧЕ Г.А.	- Зам.Отделом Совета при ГОЮ.
10. ВВЕДЕНСКИЙ В.А.	- Академик Науч.Рук.ов Лаборатории НИИ-108.
11. ФОН В.А.	- Академик Науч.Рук.ов Лаборатории НИИ-108.
12. ЛЕОНТОВИЧ М.А.	- Член-Корреспондент Академии Наук-Начальник Лаборатории НИИ-108.
13. КАЛАШНИКОВ Э.Г.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
14. ДЖИГИТ И.С.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
15. РАСПЛЕТИН А.А.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
16. ПЕСЬЯЦКИЙ И.Ф.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
17. МАЙЗЕЛЬ Э.И.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
18. СТЕПАНОВ А.А.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
19. ОГАНОВ Н.И.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
20. ВЫСОЦКИЙ В.А.	- Начальник Лаборатории НИИ-108.
21. ПУКЧЕВАН М.Т.	- Начальник Конструкт.Отдела.
22. СУЛТАНОВ В.И.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
23. БУЧИНСКИЙ А.С.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
24. ЖЕЛТОВ В.А.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
25. БЛЮМБЕРГ Л.Ю.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
26. ГИЗЕРМАН Е.Е.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
27. КРУССЕВ В.В.	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
28. БУЧИНОВИЧ	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.
29. КАРПОВСКИЙ	- Ст.Научный Сотрудник НИИ-108.

Зам. НИИ-108  
НИИИ СССР

П.СТАСЬ!

В лаборатории радиопередающих устройств № 14, возглавляемой Н. И. Огановым, работали будущий директор телевизионного института в Ленинграде Николай Григорьевич Моисеев, молодые инженеры Борис Дмитриевич Сергиевский, Теодор Рубенович Брахман (переведенный вскоре в лабораторию № 19, в период с 1953 по 1960 г. он был главным инженером института).

Лабораторию наземных РЛС № 19 первое время возглавлял профессор И. С. Джигит. С конца 1944 г. начальником лаборатории стал Л. Ю. Блюмберг. В ней работали Т. Р. Брахман, И. Я. Альтман, К. С. Альперович.

Лабораторию электровакуумных приборов № 25 возглавлял И. Ф. Песьяцкий.

Также в составе института работали лаборатория телевизионных систем № 16 и радиоизмерительная лаборатория № 23. Всего к концу 1944 г. в составе института работало 4 научных и 7 инженерных лабораторий. В том же году для обеспечения конструкторских работ и производства аппаратуры были созданы конструкторский отдел, который в сентябре 1944 г. возглавил Меер Тобиасович Цукерман и производственный отдел, в составе которого была организована эксперимен-

тальная мастерская № 1, а затем цех, возглавляемый Петром Павловичем Нечаевым.

В этом же году в институте были организованы отдел главного механика с цехами № 52 и 53, транспортный отдел, а также полигон, экспериментальный завод, отдел технического контроля, расширился и административно-управленческий аппарат.

Распоряжением СНК СССР от 3 мая 1944 г. было предусмотрено создание в институте ученого совета. В его первом составе работало 18 человек: П. З. Стась (председатель), Я. И. Хургин (ученый секретарь), академики В. А. Фок, Б. А. Введенский, А. Ф. Йоффе, члены-корреспонденты АН СССР А. И. Берг, М. А. Леонтович, главный инженер А. М. Кугушев и др.

На основании Постановления СНК СССР от 25 июля 1944 г. для подготовки кадров научных работников при ВНИИ-108 была организована аспирантура (21 человек).

9 октября 1944 г. приказом заместителя НКЭП А. И. Берга был утвержден состав НТС института.

В течение 1944 г. количество работников института увеличилось в 3,5 раза, а в 1945 г. – в 7,2 раза.

### 7.3. Разработка опытных образцов аппаратуры РД

В первое время институт специализировался не только по радиолокационной, но и по телевизионной тематике. Это объяснялось в основном двумя факторами:

1. Часть квалифицированных инженеров института были специалистами по телевидению и раньше в Ленинграде, откуда они были эвакуированы, работали именно в этой сфере.

2. Отсутствие тогда в стране специализированного телевизионного научно-исследовательского института.

В военные годы по телевизионной тематике в институте велось свыше 10 работ: РД (руководитель Железов А. А.), «Галс» (КП-С), КП (И. Ф. Песьяцкий), ТИ, ТЭЗ, «Алмаз», «Протон» (А. С. Бучинский), «Доломит» (Е. С. Губенко) и др.

После успешного окончания летных испытаний лабораторного макета ускорилась разработка опытной серии аппаратуры РД. Расчищался путь для ее скорейшего завершения. С плана была снята тема «Доломит», которая могла отвлечь разработчиков РД от их основной задачи. Отдельным

приказом по ВНИИ-108 был установлен жесткий срок завершения заводских испытаний аппаратуры РД: 25 октября 1944 г. При этом были даны соответствующие указания заместителю начальника лаборатории № 16 Е. С. Губенко, руководителю работы А. А. Железову, начальникам лабораторий № 13 А. А. Расплетину, лаборатории № 14 Н. И. Оганову, лаборатории № 12 Е. Н. Майзельсу и начальнику полигона Чернову по обеспечению выполнения работы РД.

Полностью оформленные описания и инструкции по эксплуатации всех комплектов наземной и самолетной аппаратуры должны быть готовы 30 ноября для предъявления.

1 декабря 1944 г. директор ВНИИ-108, отчитываясь перед наркоматом, сообщил, что аппаратура РД в составе 3 комплектов наземной и 30 комплектов самолетной аппаратуры предъявлена на государственные испытания. Все комплекты были или целиком, или в завершающей стадии изготовлены в мастерской производственного отдела института.

Как вспоминал лауреат Ленинской премии генерал-майор А. В. Пивоваров:

*«Моя первая встреча с Расплетиным – начальником лаборатории и главным конструктором разработки РД-1, произошла летом 1944 года в НИИ-108.*

*Мне как ведущему испытателю ГК НИИ ВВС было поручено возглавить заводские испытания, а затем государственные. В 108-й институт я прибыл в июле 1944 года. Расплетин принял меня довольно сухо. Позднее он объяснил, что думал, что пришлют хотя бы майора, а не старшего лейтенанта.*

*Он был выше среднего роста, плотного телосложения. Бросалась в глаза красиво посаженная голова с большими голубыми глазами. На голове спереди уже значительная залысина. Красивые волосы, отсвечивающие золотистым цветом. Подал мне руку. Пожатие было некрепким, хотя рука была большая и сильная.*

*При рассмотрении результатов лабораторных испытаний я сделал несколько замечаний по их объему. Он вновь «просканировал» меня. С некоторыми замечаниями согласился. Другие же предложил обсудить более подробно с ведущим инженером.*

*Изучив еще раз результаты разработки и лабораторных испытаний, решили приступить к этапу заводских летных испытаний. Проводили их на аэродроме в Кратове. Бортовая часть аппаратуры была смонтирована на самолете Ли-2. Первый полет прошел нормально. Второй полет – отказ. Третий полет – отказ. Я предложил прекратить летные испытания и провести доработку бортовой аппаратуры на виброустойчивость. Расплетин возражал. Состоялся очень неприятный разговор. Надо заметить, что ведущий инженер ГК НИИ ВВС действительно обладал большими правами, его решение мог отменить только начальник института.*

*На следующий день я приехал в ВНИИ-108 и предложил программу стендовых испытаний. Расплетин рассмотрел ее и согласился. По результатам испытаний были сделаны незначительные конструктивные доработки. В дальнейших летных испытаниях не было ни одного отказа. По техническим характеристикам система превосходила техническое задание. Было сделано заключение о представлении системы на государственные испытания в ГК НИИ ВВС. На государственные ис-*

*пытания Расплетин приезжал два раза. Активную работу проводили его представители.*

*Испытания прошли успешно. Руководство ВВС подписало решение представить систему для испытаний в войсковой части в боевых условиях – в 56-й авиационной дивизии 16-й воздушной армии».*

Установками РД было оборудовано два авиационных соединения самолетов А-20 («Бостон») и Як-9. Войсковые испытания проводились на фронте в районе города Бреслау (Вроцлав) и под Ленинградом.

В Германию от ВНИИ-108 были командированы Е. С. Губенко и Н. Н. Батухтина, которыми руководил представитель ВВС А. В. Пивоваров. В районе Ленинграда в войсках работали Расплетин и Васильев.

Столь успешное развитие работ по испытаниям аппаратуры РД убедили Э. И. Голованевского, работавшего в то время помощником по технической части ГШИА ВВС, договориться с руководством НИИ-108 о выдвигании работы на соискание Сталинской премии за 1944 г. В своем письме наркому электропромышленности СССР Кабанову И. Г. от 21.03.1945 г. директор института П. З. Стась и главный инженер А. М. Кугушев писали:

*«В НИИ-108 разработана и изготовлена аппаратура телевизионной связи для дальнего радиовидения истребительной авиации на самолеты противника, используя данные радиолокационных станций.*

*На основании того, что разработанная аппаратура является новым средством вооружения, которое повышает боеспособность авиации Красной армии, а также является первым телевизионным устройством, используемым для военных целей, и учитывая отзывы Командующего артиллерией Красной армии маршала артиллерии т. Воронова и командира 2-го Гвардейского истребительного авиационного Ленинградского корпуса Героя Советского Союза гвардии генерал-майора авиации т. Антонова – НИИ-108 ходатайствует о представлении авторов и разработчиков этой аппаратуры на соискание премии им. т. Сталина».*

В состав авторского коллектива вошли: Э. И. Голованевский (автор идеи использования телевизионной связи для радиовидения), А. А. Железов (ст. инженер разработки передающего телевизионного устройства), А. А. Расплетин (начальник лаборатории, автор разработки самолетной приемной телевизионной аппаратуры),

И. Ф. Песьяцкий (начальник лаборатории, автор разработки серийного образца телевизионной передающей трубки), Е. С. Губенко (замначальника лаборатории, соавтор идеи использования телевизионной связи для целенаведения), И. П. Захаров (ст. инженер, разработчик передающей части).

В аннотации работы было сказано, что аппаратура прошла заводские и государственные испытания в НИИ ВВС в конце 1944 г. и направлена для войсковых испытаний в действующей части ВВС и ВМФ.

Учитывая незавершенность испытаний, нарком 22.06.1945 г. принял решение отклонить ходатайство о рассмотрении работ на соискание Сталинской премии 1944 г.

В начале 1945 г. аппаратура РД была впервые использована на фронте. Тогда, наступая на Берлин, советские войска окружили мощную 65-тысячную группировку немецких войск в районе крепости Бреслау. Немцы изо всех сил старались наладить снабжение окруженной группировки с воздуха. В свою очередь, перед войсками Западного фронта ПВО была поставлена задача по воздушному блокированию Бреслау.

Еще в 1943 г. по решению Ставки Верховного главнокомандующего для улучшения наведения истребителей до 80% РЛС «Редут» и «Пегматит» вместе с обслуживающими подразделениями ВНОС было передано соединениям и частям истребительной авиации ПВО. Поэтому наведение истребителей ПВО на самолеты противника осуществлялось по данным РЛС РУС-2 с дальностью обнаружения целей до 110 км. Однако система наведения истребителей была недостаточно совершенной.

Аппаратура РД, которой были оснащены самолеты 45-го авиационного полка 56-й истребительной авиационной дивизии, ставила целью существенно сократить и упростить процесс наведения истребителей. Для этого вместо команд по радио на самолет, имевший небольшой телевизионный приемник, передавалось изображение планшета, и летчик, имея перед собой на экране телевизионной трубки диаметром около 17 см изображение карты местности с нанесенными на ней планшетными данными, в том числе высоту полета цели, мог самостоятельно выходить на цель. Это не только упрощало наведение, но и позволяло летчику проявлять инициативу при осуществлении перехвата.

В апреле 1945 г. в 45-й полк прибыли А. В. Пивоваров, Е. С. Губенко и Н. Н. Батухтина, чтобы оказывать помощь как летчикам 45-го авиационного полка в освоении новых для них приборов РД, так и наземному персоналу в осуществлении телепередач на самолеты с командного пункта. При необходимости они также выполняли ремонт аппаратуры.

Таким образом, войсковые испытания аппаратуры проводились непосредственно в боевых условиях.

6 мая 1945 г. капитулировал гарнизон Бреслау, в блокирование которого внесла свой вклад и аппаратура РД.

В статье А. Н. Медведя и В. Ю. Марковско-го «Ночные «ерши», опубликованной в журнале «Авиация и время» (№ 2 за 1995 г.) было отмечено, что «войсковые испытания аппаратуры РД показали, что эта аппаратура оказалась практически безотказной и обеспечивала наглядную и надежную связь».

Вскоре после окончания войны возобновилась традиция проведения воздушных парадов над Москвой. С. И. Исаев в своей книге «Страницы истории 32-го гвардейского Виленского орденов Ленина и Кутузова III степени истребительного авиационного полка» (М.: изд. «Арбор», 2006 г.) писал:

*«Ежегодно проводилось по три воздушных парада над Красной площадью или над аэродромом Тушино: 1 мая, в день Воздушного флота (конкретная дата могла изменяться) и 7 ноября (если позволяла погода).*

*В воздух поднимались сотни боевых и учебных самолетов. В плотных колоннах с минимальными интервалами они проносились над центром Москвы – улицей Горького и Красной площадью... Западные наблюдатели не уставали восхищаться высоким уровнем организации воздушных парадов, величайшей слетанностью летчиков, их блестящей техникой пилотирования...*

*...При следовании на Красную площадь самолеты проходили недалеко от ближней дачи Сталина и, чтобы не беспокоить его шумом моторов, маршрут полетов на репетициях, а их обычно было много, решили немного изменить.*

*Спустя какое-то время Сталин спросил у своего сына Василия, который командовал воздушным парадом: «Почему перестали летать самолеты?» Он хотел их видеть.*

*На крупномасштабной карте, там, где находилась дача Сталина, располагалась надпись*

названия ближайшей деревни: Давыдково. И вот командующий приказал проходить самолетам над местом, где на карте стояла буква «Б1». Полетам над буквой «Б1» Сталин остался доволен».

Система РД успешно использовалась 1 мая 1948 г. во время воздушного парада в Москве, которым командовал генерал авиации В. И. Сталин.

Как вспоминал Е. Е. Фридберг, А. Я. Клопов рассказал об установке РД полковнику авиации Жуку, и тот предложил В. И. Сталину использовать ее во время парада. Предложение было принято. С помощью аппаратуры РД, восстановленной под руководством А. Я. Клопова, проводилось управле-

ние воздушным парадом. За предоставление этой аппаратуры ВНИИ-108 получил благодарность от командующего Московского округа ПВО.

Телевизионная тематика еще долгое время оставалась приоритетной в лаборатории № 13, поскольку сохранялась острота проблемы эффективного наведения на цель истребителей.

В дальнейшем эта система в сочетании с той, которую в условиях блокадного Ленинграда создала группа Э. И. Голованевского, позволила в короткий срок сконструировать систему радиолокационного обеспечения посадки самолетов и безопасности воздушного движения.

#### 7.4. Самолетные радиолокационные разработки

После успешной работы по РД-1 интересы Расплетина начали смещаться от телевидения к радиолокации. Он занялся опытно-конструкторской разработкой первой в нашей стране станции для защиты хвоста самолета «Тон».

Интересна эволюция взглядов на применение средств радиобнаружения для бомбардировочной и истребительной авиации. До войны считалось, что в радиолокационных средствах остро нуждаются только войска ПВО, так как бомбардировочная авиация в дневное время находит объекты бомбометания визуально, а при ограниченной видимости и ночью – по штурманским расчетам.

Не нуждалась в средствах радиобнаружения и истребительная авиация. Днем летчик отыскивал цель визуально, а ночью действовал, ориентируясь на зенитные прожектора, свет луны и звукоулавливатели.

Конечно, такой подход затормозил, отодвинул на некоторое время внедрение радиолокации в боевую авиацию. Однако успешное использование в боевых условиях под Ленинградом станции «Редут» показало, что истребительную авиацию надо оснащать РЛС для перехвата бомбардировщиков в облачности днем и ночью. Ведь в условиях сплошной облачности лучи зенитных прожекторов, и визуальное наблюдение были абсолютно неэффективны.

Инициатива оснащения истребительной авиации радиолокационными станциями принадлежала начальнику группы НИИ ВВС С. А. Данилину.

В середине 1940 г. было проведено совещание, где была признана целесообразность этой работы. Спор зашел лишь о частотном диапазоне, в кото-

ром должна работать станция, – метровом или сантиметровом. Использование метровых волн позволяло рассчитывать на быстрое освоение производства этой аппаратуры промышленностью. Зато использование сантиметровых волн позволяло сделать аппаратуру более легкой и компактной, с большей точностью прицеливания. Разработка такой самолетной РЛС «Гнейс-2» была поручена инженеру В. В. Тихомирову.

Вскоре под руководством А. Б. Слепушкина было разработано устройство индикации отраженного сигнала, с помощью которого положение обнаруженной цели относительно курса самолета-перехватчика и расстояние до нее фиксировались на одной электронно-лучевой трубке. Это устройство очень заинтересовало Расплетина. В феврале – мае 1943 г. под Ленинградом провели его боевые испытания, в которых, между прочим, участвовал и Герой Советского Союза, летчик В. А. Мациевич. Результаты испытаний были вполне удовлетворительными. Одновременно, не дожидаясь окончания испытаний и принятия на вооружение, станцией оборудовали 15 самолетов Пе-2 и Пе-3, часть из которых в конце 1942 г. направили под Сталинград для борьбы с немецкой авиацией, поддерживающей армию Паулюса.

В мае–июне 1944 г. по требованию главка Наркомата А. А. Расплетин и Е. Е. Фридберг приняли участие в важнейшей оперативной работе – комплексной настройке самолетных РЛС «Гнейс-2», принятых на вооружение 16 июня 1943 г., – через три года после принятия решения о начале разработки аппаратуры «Гнейс-2».

Аппаратура, подготовленная в НИИ-20, находившимся тогда в эвакуации, была направлена в НИИ ВВС на станцию Чкаловская, где специально сформированная бригада высококвалифицированных специалистов и рабочих НИИ-20, НИИ ВВС и ВНИИ-108 буквально день и ночь собирала из отдельных блоков эти станции и устанавливала их на самолеты авиационной дивизии ночных перехватчиков для отправки на фронт. Все было сделано вовремя. За эту работу Расплетин и Фридберг получили благодарность от наркома электропромышленности И. Г. Кабанова.

К концу 1944 г. РЛС «Гнейс-2» было оснащено более 230 самолетов.

Занимаясь этой работой, Расплетин не только осваивал конструирование самолетных радиолокаторов, но и сам, используя навыки настройки телевизионных приемников (метрового, как и «Гнейс-2», диапазона) и знание систем индикации на электронно-лучевых трубках, принимал активное участие в доработке станции.

Полученный опыт очень скоро пригодился Расплетину в новой работе, которая по сложности не уступала «Гнейс-2». Неслучайно академик Б. В. Введенский писал:

*«Создание и конструирование радиолокаторов для установки на самолетах является наиболее трудной задачей конструирования радиолокационной аппаратуры. Это диктуется не только тем, что она должна иметь минимальный вес и габариты, что само по себе достаточно трудно, но, пожалуй, в еще большей степени – необходимостью создания антенн, которые должны быть эффективными, вопреки искажающему действию плоскостей, фюзеляжа, пропеллеров, и в то же время не вызывать аэродинамических осложнений».*

Американские бомбардировщики уже были оснащены РЛС защиты хвоста, ее называли «Моника». Поэтому руководство предложило Расплетину ознакомиться с описанием этой станции и по возможности сократить сроки изготовления отечественной, названной «ТОН».

18 апреля 1944 г. Постановлением ГКО № 5647 было сформулировано задание на новую самолетную РЛС. В нем говорилось: *«Самолетная радиолокационная станция для бомбардировщиков, предупреждающая нападение с хвоста. Срок – август 1944 г.»*

В первую очередь, ставилась задача воспроизвести «Монику».

Эту работу возглавил Расплетин. Он и его сотрудники провели НИР и пришли к выводу, что океанская техника обладает рядом недостатков и часть ее параметров можно значительно улучшить.

Они искали свой путь, впервые решая многие вопросы. Прав был академик Б. А. Введенский; антенны на самолете доставляли много хлопот. Когда лабораторное макетирование было закончено, приступили к созданию опытного образца, который предстояло испытать в воздухе. И в этом была одна из специфических особенностей системы: сколько бы блоки ни настраивали на земле, каких бы хороших результатов ни добивались, условия реального полета вносили коррективы.

Иногда после ночи, проведенной на аэродроме, вместо того, чтобы ехать домой отоспаться, все собирались в лаборатории, обсуждали результаты, и вновь начинался поиск.

Испытания «Тона» еще продолжались, а Расплетин уже предложил новую модификацию этого локатора – «Тон-2».

О том, как работал коллектив Расплетина, можно судить из текста его распоряжения по лаборатории, подписанного в октябре 1944 г.:

*«Коллектив нашей лаборатории в третьем квартале благодаря упорной, напряженной работе ... перевыполнил план и досрочно сдал «ТОН-2», обеспечив при этом хорошее качество изготовленных приборов. Приказом директора института в соответствии с решением жюри коллектив нашей лаборатории признан победителем в социалистическом соревновании и получил переходящее Красное знамя и первую денежную премию».*

*Поздравляю коллектив лаборатории с достигнутыми успехами и премирую лучших работников, благодаря которым лаборатория завоевала первое место по институту».*

*Призываю коллектив дальнейшей хорошей работой добиться еще лучших показателей и закрепить переходящее Красное знамя за лабораторией».*

Вот фрагменты письма, написанного Расплетиным своему заместителю из больницы:

*«Меня немного беспокоит, что вы, закрутившись с РД, забудете о необходимости выполнить два пункта сообязательств лаборатории. Первый из них предусматривает систематическое еженедельное проведение обзоров международного положения, второй – проведение двух семинаров... договоритесь о сообщении по обзору с Васильевым или Сергованцевым. Необходимый инструктаж дает Бучинский. Он же – направление*

*в парткабинет к консультанту. Там же можно будет получить карту... Поговори с профоргом Васильевым о выделении докладчика по японскому вопросу на январь.*

*По вопросу о семинаре хорошо бы поступить так. Первый доклад, как уже договорились, пусть сделает Гуськов, о «ТОН-2», а второй, небольшой, – Виктор, о результатах камерных и летных испытаний приемников РД. Это полезно будет знать всем работникам лаборатории».*

С июня 1944 г. в разработке принял активное участие молодой энергичный инженер Геннадий Яковлевич Гуськов, переведенный в расплетинскую лабораторию из Сарапула, где он работал на заводе.

В конце августа 1944 г. лабораторные и летные испытания станции «Тон-2» были закончены с положительным результатом. Было установлено, что станция отвечает заданным требованиям и может быть предъявлена к государственным полигонным испытаниям без каких-либо изменений и переделок. Образец станции сразу же передали в НИИ ВВС для проведения государственных испытаний.

В комиссию по проведению государственных испытаний были включены от института главный инженер А. М. Кугушев, начальник лаборатории № 13 А. А. Расплетин и инженер этой лаборатории Г. Я. Гуськов. Летные государственные испытания аппаратуры «Тон-2» проводились заместителем начальника лаборатории № 13 Е. Е. Фридбергом и Г. Я. Гуськовым.

Эти испытания «Тон-2» успешно прошел и в конце 1944 г. был принят для серийного производства. Началась передача чертежей и другой технической документации на специально выделенный для этой цели серийный завод. Эта РЛС имела большое значение для защиты боевых самолетов. Статистика показывала, что 80% сбитых бомбардировщиков погибло в результате атаки истребителей со стороны хвоста. Разработанная ВНИИ-108 аппаратура предупреждала экипаж бомбардировщика о приближении самолетов противника с задней полусферы с дальности около 1,2 км, подавая звуковой сигнал, слышимый в сети самолетной переговорной станции.

В 1945 г. техническую помощь в освоении серийного производства аппаратуры «Тон-2» оказывал завод НКАП. Одновременно началась разработка станции «Тон-3» аналогичного назначения, но предназначенной для установки на истребителе.

В 1945 г. было изготовлено 3 комплекта опытных образцов станции «Тон-3», проведены и успешно закончены летные и заводские испытания. Работа на этом этапе была сдана заказчику НИИ ВВС. Государственные испытания «Тон-3» проводились весной 1946 г., уже после окончания войны.

Еще одной важной задачей, над которой Расплетин работал в годы войны, была проблема радиопротиводействия РЛС. Эта задача возникла еще в 1935-1936 гг., после проведения испытаний первых образцов советских радаров. М. А. Бонч-Бруевич предупреждал, что *«во время войны радиолокационным станциям могут быть созданы помехи, которые затруднят или полностью зашьют работу радиолокаторов».*

Как опытный коротковолновик, конструктор приемопередающей аппаратуры в диапазоне УКВ Расплетин был с этим полностью согласен, мало того, считал, что технически это несложно осуществить. Александр Андреевич предлагал комплексный подход, то есть снабжать РЛС аппаратурой защиты от помех уже на стадии их производства. Кроме того, еще в предвоенные годы он высказал принципиальную идею о соединении радиолокации с телевидением: при определенных погодных условиях это полностью обеспечивало помехозащищенность РЛС наведения в случае применения противником радиотехнических средств противодействия.

При конструировании самолетной РЛС защиты хвоста Расплетин также учитывал возможность применения помех. Еще в 1940 г. немцы проводили работы по использованию ленточных металлизированных отражателей для создания помех радиолокационным станциям. В 1942 г. вопрос о применении отражателей был полностью решен. Однако полагая, что на вооружении англо-американских войск имеется незначительное количество РЛС орудийной наводки, для подавления которых и предназначались эти отражатели, немецкое командование приказало прекратить все работы в этой области, чтобы сведения о ленточных отражателях не проникли к противнику.

Англичане изобрели и использовали ленточные отражатели для маскировки массированных налетов авиации на города Германии. В результате обслуживающий персонал немецких РЛС оказался неподготовленным к действиям в условиях пассивных помех. За время войны американская и английская авиация сбросила над территорией



Германии свыше 20 тысяч тонн отражателей. По свидетельству зарубежной печати, применение радиопомех предотвратило потери 450 бомбардировщиков и 4500 человек.

Но вскоре конструкторская мысль нашла противоядие от пассивных помех. На РЛС появились системы селекции движущихся целей.

В годы Второй мировой войны было немало примеров применения активных помех. Так, когда немцы установили на своих ночных истребителях бортовые РЛС обнаружения, потери английских бомбардировщиков заметно возросли. Для борьбы с ними англичане установили на южном побережье Англии передатчики помех огромной мощности «Туба». Их излучение было направлено по курсу полетов бомбардировщиков. Благодаря этому РЛС немецких истребителей не могли нормально работать во время поиска возвращающихся на базы английских бомбардировщиков. Впоследствии подобные передатчики успешно применялись для прикрытия высадки англо-американских войск в Нормандии.

Для прорыва ПВО гитлеровцев, в частности для подавления немецких станций орудийной наводки «Вюрцбург», американская авиация также интенсивно использовала активные радиопомехи. Для этого в 1943 г. на бомбардировщиках установили передатчики помех, излучавшие непрерывные шумовые сигналы мощностью 6 Вт. В свое время зарубежная печать сообщала, что потери самолетов, оборудованных такими сравнительно простыми и маломощными передатчиками помех, от зенитного огня уменьшились более чем в два раза.

Эти примеры показывают, что переход Расплетина к конструированию радиолокационной аппаратуры происходил, когда конструкторы занимались уже не чистой радиолокацией, а интегрировали в нее радиоэлектронные системы вспомогательного действия для решения тактических задач, обеспечения ее живучести в условиях радиопротиводействия. Безусловно, здесь понадобился весь предыдущий инженерно-конструкторский опыт Расплетина.

Развитие радиолокационных средств в годы войны привело к необходимости создания аппаратуры, позволяющей обнаруживать и определять параметры радиолокационных сигналов противника.

В 1944-1945 гг. в лаборатории Расплетина под руководством его заместителя Е. Е. Фридберга вы-

полнились работы ПР-1 и самолетного радиодальномера по теме «Даль».

Приемное устройство ПР-1 предназначалось для приема сигналов РЛС в условиях естественных помех от систем зажигания двигателей и различного электро- и радиооборудования самолета, вращающихся металлических лопастей пропеллеров, а также оценить максимальное удаление самолета-разведчика от РЛС, при котором возможно обнаружение ее сигналов.

Летные испытания разработанного и изготовленного макета приемника ПР-1 были проведены осенью 1945 г. на самолете Ил-4 на летной базе ЛИИ в Кратове с РЛС, работавшей в 1,5-метровом диапазоне.

Результаты полетов с макетом были обнадеживающими:

- влияние помех от системы зажигания двигателей Ил-4 на дальность обнаружения и анализ сигналов РЛС было незначительным. Помехи от электро- и радиооборудования самолета также существенно не сказывались, а ожидаемая модуляция сигнала РЛС вращающимися лопастями винтов не обнаруживалась;

- наблюдение сигналов РЛС на осциллографе позволяло определять частоту следования и длительность импульсов сигналов РЛС. Многократное наблюдение сигналов других РЛС, работавших в районе испытаний, позволяло идентифицировать РЛС по форме сигналов и излучению;

- несущая частота РЛС определялась по шкале настройки гетеродина приемного устройства.

Разработка и летные испытания макета и экспериментального образца станции помех ОП-2, а также макета приемника РЛС ПР-1 впервые в стране показали возможность применения радиотехнических устройств для борьбы с радиолокационной техникой противника. По их результатам была поставлена ОКР «Радидальномер».

ОКР «Радидальномер» – разработка «самолетной радиолокационной установки для определения расстояния до самолета противника», предназначенной для установки на среднем бомбардировщике.

ОКР «Тон-2», «Тон-3», «Радидальномер» постоянно находились на контроле не только у руководства института, но и комитета по радиолокации. Так, 22 мая 1945 г. в институте состоялось расширенное заседание НТС. На заседании был заслушан доклад А. А. Расплетина, в котором он отметил основные результаты разработки



Портрет А. В. Пивоварова  
на Доске почета в доме офицеров  
ГКНИИ ВВС



С. А. Данилин



Инженер-контр-адмирал,  
член-корреспондент АН СССР  
Берг Аксель Иванович



А. А. Расплетин и Н. Ф. Мельникова



Самолет Ил-4



В гостях у друзей (слева направо: П. П. Егоров с сыном Вадимом, его соседка Римма Кодес,  
Рита с мамой Ниной Федоровной, А. А. Расплетин, жена П. П. Егорова Женя)

первого варианта прибора защиты хвоста «Тон-2», остановился на достигнутых характеристиках и обосновал необходимость разработки нового варианта прибора «Тон-3» с улучшенными характеристиками. Коснувшись темы «Радиодальномер», А. А. Расплетин упомянул о новых радиолокационных проблемах, которые необходимо решить для выполнения требований ТТЗ. В дискуссии по докладу выступили А. И. Шокин, Г. А. Угер, А. И. Кугушев. НТС, отмечая актуальность работ, рекомендовал форсировать исследования по проверке найденных технических решений и обеспечить предъявление аппаратуры на государственные испытания в заданные сроки (Архив НИИ-108, оп.1, дело 95, л. 1-6 1945 г.).

Война беспощадно нарушила личную жизнь Расплетина. В блокадном Ленинграде погибли мать и жена. Сын Виктор находился в Сибири у родственников жены.

Но постепенно в его личной жизни начали намечаться перемены.

В конце лета 1943 г. Расплетин получил 16-метровую комнату в районе Сретенки на тихой улице Хмелева, в доме 17, в квартире где проживало 17 человек.

Еще в предвоенные годы Александр Андреевич познакомился с сестрой Николая Курчева Ниной Мельниковой, дочкой рабочего-металлиста Ижорского завода Федора Семеновича Курчева.

Семейная жизнь у Нины Мельниковой не сложилась, она одна воспитывала дочку. В самом начале войны она была эвакуирована из Ленинграда. В то время трудности быстро сближали людей.

Александр и Нина начали переписываться. А когда Расплетин получил комнату, он сразу же написал ей, чтобы она приезжала. Так появилась новая семья.

Их дети учились в школе, а Нина Федоровна устроилась на работу в ВНИИ-108.

Вспоминая о тех днях, соседка по квартире Анна Ивановна Бойдюк писала:

*«Александр Андреевич запомнился мне как добрый, наделенный бескрайним чувством юмора. Помню, поздней осенью в самом центре их комнаты вздулся потолок. Его жена Нина Федоровна говорит: «Сходил бы на чердак, посмотрел, в чем там дело».*

*Он был легок на подъем. На чердаке сориентировался, где центр их комнаты. Подошел туда... Это, конечно, надо было видеть. Потолок под ним проваливается, он «вплывает» в комнату и...*

*остается в «подвешенном» состоянии: успел ухватиться за балку потолочного перекрытия.*

*Мы, конечно, детей по соседям. Холодно. А он категорически отказался «эвакуироваться». Луна периодически через проем в потолке в разбитое чердачное окно показывается, а он пододвинул кровать так, чтобы видеть ее. Надел шапку-ушанку. Улегся. Закурил. И начал напевать популярную в то время песенку «Говорят соседу Феде, чудеса творят соседи, а я сам, а я сам, я не верю чудесам».*

*Вот ведь какие люди бывают! Жена говорит: «Дети подрастают, проси квартиру». А он ей: «Ничего, потерпим, другие хуже живут».*

Работая над станцией защиты хвоста, Расплетин познакомился с Евгением Яковлевичем Савицким, который одним из первых проводил ее испытания.

Прославленный советский летчик был натурой творческой, неудержимой в достижении цели, недаром его позывным был «Дракон». Как и Расплетин, он полагал, что при создании самолетных радиолокационных станций недостаточно решить лишь инженерно-технические задачи. Необходимо научить летчиков полностью использовать тактические возможности станции в бою. А для этого надо грамотно организовать процесс обучения пилотов.

Оба они – и конструктор, и летчик – были активны при испытаниях аппаратуры, хотя порой кое-кому из руководства это было не по душе: хотелось пораньше отрапортовать об успехах. Оба были незаурядными организаторами учебного процесса.

Вспоминая о том времени, Расплетин говорил, что в период освоения нового зенитного ракетного оружия он многое внедрил, опираясь на опыт Е. Я. Савицкого.

А опыт был действительно ценный. По предложению Е. Я. Савицкого на «Гнейс-5» была организована массовая подготовка летного состава по технике оперирования. Для этого «Гнейс-5» устанавливалась на военно-транспортном самолете, на котором в летных условиях одновременно могла тренироваться группа обучаемых летчиков. Самолет – носитель РЛС был своеобразным летающим радиолокационным классом.

Забегая вперед, отметим, что по этому принципу, но в наземном варианте, под руководством Расплетина был создан комплекс передвижной тренажерно-имитационной аппаратуры, который в

сжатые сроки и с высоким качеством позволял обучать операторов станции наведения ракет.

Война подходила к концу. Надлежало продумать перспективы послевоенного развития радиолокации. Конечно, опираться только на полученный опыт было неразумно.

Для выработки правильной научно-технической программы необходимо было внимательно изучить отечественный и зарубежный опыт, характеристики техники, поступавшей от союзников по ленд-лизу, и данные научно-технической разведки, обобщить опыт эксплуатации аппаратуры в войсках и ее участие в войсковых операциях.

С этой целью 2 февраля 1945 г. Совет по радиолокации провел большое совещание, на которое были приглашены наркомы, их заместители, парторги ЦК ВКП(б) на предприятиях и заводах, занятых выпуском радиолокационной аппаратуры, представители, главного разведывательного управления Генерального штаба, главного артиллерийского управления, главного управления ПВО Красной армии.

А. И. Берг как основной докладчик обрисовал состояние работ в области радиолокации, сравнив уровень зарубежных и отечественных радиолокаторов, отметил значительное отставание в изготовлении элементной базы, особенно СВЧ-устройств, обосновал необходимость выпуска специального постановления по радиолокации. В этом постановлении А. И. Берг предложил отразить все вопросы развития радиолокации в стране. Присутствующим на совещании была предложена структура постановления и состав редакционной группы во главе с А. А. Расплетиным.

Весьма интересным стало выступление представителя главного управления ПВО майора Н. Н. Алексеева. Основываясь на личном опыте эксплуатации радиолокационной техники в действующей армии Западного и Северного фронтов, он обратил внимание на особенности ее эксплуатации, ремонта и подготовки кадров.

Впервые Алексеевым были предложены разработки аппаратуры с целью повышения ее технических характеристик. Особенно важным был перечень новых разработок в области радиолокации с учетом опыта ведения войсковых операций. Учитывая удачный опыт применения танков в войсковых операциях, Алексей обратил внимание присутствовавших на необходимость радиолокационной разведки и обнаружения движущихся танков в оборонительной полосе противника и вблизи переднего края обороны.

Представители ГРУ посоветовали разработчикам постановления принять участие в анализе разведданных.

По результатам обсуждений совещание поддержало предложение Берга по выпуску постановления по радиолокации, уточнению перечня НИР и ОК, состава исполнителей и сроков оформления.

Стало ясно, что с окончанием войны начнется новый этап в развитии советской радиолокационной техники.

А. И. Берг убедился в необходимости передачи функций руководства и заказчика дальнейшего развития радиолокации оборонного назначения главным управлениям военного ведомства.

Кроме того, существовавший прежде (с 1944 г.) порядок подготовки и утверждения ГКО квартальных планов производства серийных радиолокационных станций, запасного имущества, комплектующих изделий к ним и материально-технического обеспечения радиолокационной промышленности был весьма обременительным как для Совета по радиолокации, так и для соответствующих служб института.

С этого совещания началась интенсивная работа по подготовке первого в стране развернутого постановления по радиолокации

Однако работа над постановлением задержалась на один год, это было связано с отвлечением всех ведущих специалистов по радиолокации на изучение немецкой трофейной техники.

## Глава 8. О задачах ВНИИ-108 в 1945 году

### 8.1. Первые итоги работы института

В начале 1944 г. в жизни А. И. Берга произошло событие, имевшее для него огромное эмоциональное значение: его принимают в члены Всесоюзной коммунистической партии (большевиков). *«На протяжении многих лет я стремился быть членом ВКП(б), – писал он в своем заявлении в январе 1943 г. – В 1932 г. я подавал заявление, получил рекомендацию, но выезд на срочное задание помешал оформлению. В 1937 г. я вторично подаю заявление, но клеветническое обвинение опять помешало осуществлению моего намерения. В настоящее тяжелое для нашей Родины время, на пятидесятом году жизни, после 25 лет службы в Красном флоте, я в третий раз ходатайствую о приеме меня в кандидаты ВКП(б)».* На этот раз все сложилось благополучно. Аксель Иванович становится сначала кандидатом, а затем и членом партии. С этого момента он полноправный представитель советской номенклатуры.

С вступлением в члены ВКП(б) А. И. Берг возложил на себя огромный объем работ, понимая, какая гигантская ответственность за выполнение директивных указаний партии и правительства в деле строительства радиолокационной отрасли в стране ложится на него. Все это необходимо было делать с учетом международной обстановки, которая складывалась в ходе завершающего этапа Великой Отечественной войны. Тегеранская конференция стран антигитлеровской коалиции наметила новый этап разоружения Германии. Это требовало от советских ученых концентрации усилий на изучении немецкого потенциала в области радиотехники и радиолокации. Необходимо было создать комиссию по изучению немецкой трофейной техники (сформулировать требования и состав ее членов), чтобы преломить немецкий опыт с учетом советских реалий, определить пути послевоенного развития отечественной радиолокации. Занимая очень высокие посты в наркоматах, будучи одним из главных авторитетов при обсуждении первого постановления о радиолокации, встречаясь в оборонном отделе ЦК партии с первыми лицами Советского государства, в том числе с И. В. Сталиным, Аксель Иванович Берг владел

огромным объемом информации, которой следовало правильно распорядиться и вовремя использовать. К сфере его ведения можно отнести:

- перспективы развития советской радиолокации и роль 108-го института в его реализации;
- подготовку состава комиссии и программу по изучению немецкой трофейной техники по радиолокации и телевидению;
- деятельность по увековечиванию памяти А. С. Попова как изобретателя радио.

Все эти работы еще не прошли официального подтверждения, но уже созрели и требовали энергичного и быстрого решения.

Указанные вопросы А. И. Берг не только обсудил с руководством наркомата, но и решил к их выполнению подключить весь научно-технический актив института, смежных организаций и военных. Это был первый удачный опыт привлечения научной общественности к решению столь важных государственных задач. Такая форма работы, названная «научный, партийно-хозяйственный актив» (ПХА), стала впоследствии одной из основных форм работы министерств и ведомств.

К первому ПХА наркомата и института руководство института подготовило очень интересные материалы, подводившие итоги научно-технической деятельности института и наметившие шаги по дальнейшему его развитию. В материалах рабочей группы по подготовке ПХА роль А. И. Берга в создании института отмечалось особо.

Руководя институтом, работая в наркомате и в Совете по радиолокации, А. И. Берг:

- обеспечил выделение институту здания бывшей Промышленной академии им. И. В. Сталина, здания, занимаемого Военно-юридической академией Красной армии. Впоследствии в этом блоке строений (ул. Новая Басманная, д. 20) разместили институт;
- согласовал со всеми наркоматами вопросы обеспечения института электро- и радиоизмерительной аппаратурой, металлообрабатывающими станками (*«с импорта за счет любых потребителей»*), как говорилось в подписанных заместителем Председателя ГКО В. М. Молотовым документах),

а также вопросы финансирования строительства лабораторий и производственных мастерских НИИ-108;

- привлек к работе в институте группу выдающихся ученых-радиостов и радиофизиков: академиков В. А. Фока и Б. А. Введенского, члена-корреспондента АН СССР М. А. Леонтовича, профессоров М. С. Неймана и И. С. Гоноровского;

- добился перевода из НИИ-5 в ЦНИИ-108 группы разработчиков ламп бегущей волны, которая со временем привела к созданию нового направления – противолокации;

- не боясь обвинений в «многотемности», продолжил научные исследования по направлениям, которые могли способствовать развитию радиолокационной техники. Одним из таких направлений стала разработка полупроводниковых приборов в лаборатории № 5 под общим руководством профессора С. Г. Калашникова, что послужило основным стимулом для развития физики и технологии производства полупроводниковых приборов в нашей стране;

- участвовал в обеспечении института квалифицированными кадрами в области радиолокации;

- провел комплекс мероприятий по повышению квалификации сотрудников «сто восьмого»: создал в институте аспирантуру для обучения сотрудников с отрывом и без отрыва от производства; организовал ученый совет по присуждению ученых степеней и присвоению ученых званий; создал курсы для изучения иностранных языков и получил разрешение на доплату сотрудникам, под-

твердившим знание одного или нескольких иностранных языков. Знание языков было необходимо для изучения зарубежного опыта, для выработки правильной научно-технической программы развития отрасли. Для этого использовалась и изучалась техника, поступающая от союзников по ленд-лизу, и данные научно-технической разведки;

- в начале 1945 г. создал НТС ВНИИ-108, перед которым поставил задачу определения научно-технической политики в развитии радиолокации, отвечающую, с одной стороны, нуждам армии и флота, а с другой – возможностям науки, техники и промышленности;

- создал научно-техническую библиотеку предприятия, которой выделялись валютные ассигнования для приобретения иностранных книг и журналов (некоторых из них не было даже в крупнейших библиотеках страны);

- обеспечил постепенный переход от радиолокационной тематики к «противорадиолокации». В 1946 г. в Военном издательстве вышел обзор «Германские методы борьбы с радиолокационными станциями» под редакцией А. И. Берга;

- организовал опытное производство института путем перепрофилирования авторемонтного завода (№ 39) в завод радиотехнического профиля.

Через несколько лет Аксель Иванович запишет в своем дневнике: *«Нет, жизнь прожита не напрасно. Хотя я не открыл ни одного нового закона, не сделал ни одного изобретения, но тридцать лет работы в области радиоэлектроники, несомненно, принесли немало пользы моей стране».*

## 8.2. 50-летие изобретения радио

Не менее важным для А. И. Берга был вопрос о приоритете А. С. Попова в изобретении радио. Именно в 1945 г. исполнилось 50 лет со дня изобретения А. С. Поповым радио. Общественность страны была прекрасно осведомлена о том, что А. И. Берг лучше, чем кто-либо из советских радиотехников, знал историю изобретения радио. В отличие от предыдущих круглых дат, довольно скромно отмеченных советской научной общественностью в 1925 и 1935 гг., по мнению А. И. Берга, 50-летие изобретения радио А. С. Поповым должно приобрести характер настоящего государственного праздника.

Еще в 30-е гг. А. И. Берг серьезно увлекался изучением истории изобретения радио. В 1935 г.

увидела свет его книга «А. С. Попов и изобретение радио», ставшая первой в России научной биографией русского изобретателя радио. Характерными особенностями данной работы стало хорошее знание автором архивных источников (именно А. И. Бергом были введены в научный оборот многие архивные материалы по истории радио, хранящиеся в Российском государственном архиве Военно-морского флота).

Весной 1944 г. он сделал доклад на заседании АН СССР в связи с 85-летием со дня рождения А. С. Попова, осуществил редактирование воспоминаний П. Н. Рыбкина о совместной работе с изобретателем радио (Рыбкин П. Н. «Десять лет с изобретателем радио». М., Связьиздат, 1945),

написал (в соавторстве с М. И. Радовским) книгу «Александр Степанович Попов» (М.; Л.: ГЭИ, 1945), выдержавшую 4 издания, отредактировал «Сборник документов и материалов о деятельности А. С. Попова» (М.; Л.: Изд. АН СССР, 1945).

По предложению А. И. Берга был сформирован юбилейный комитет по проведению 50-летия со дня изобретения радио А. С. Поповым. В состав комитета вошли видные советские ученые и инженеры во главе с академиком Б. А. Введенским. Оргкомитет был утвержден Постановлением СНК СССР от 25 декабря 1944 г. (№ 1737). Кроме юбилейной Государственной комиссии по проведению 50-летия изобретения радио, А. И. Берг организовал программный комитет по проведению научной сессии НИИ-108 25–28 апреля 1945 г.

Председателем институтского программного комитета А. И. Берг назначил А. А. Расплетина.

Занимаясь развитием радиолокации и телевидения для Красной армии и ее авиации, А. А. Расплетин постоянно уделял большое внимание развитию телевидения для мирных целей. Еще в 1944 г. А. А. Расплетин принял участие в работе Межведомственной комиссии, которой было поручено оформить основополагающие параметры нового вещательного телевизионного стандарта. Членами комиссии были А. Я. Брейтбарт, В. Н. Горшунов, И. С. Джигит, Ю. И. Казначеев, С. И. Катаев, С. В. Новаковский и А. А. Расплетин. Комиссия предложила взамен довоенного ОСТ 60-40 «Телевидение. Основные параметры телевизионного вещания» другой документ – стандарт 441/50 «Обоснование и проект нового телевизионного стандарта СССР». На необходимость перехода на стандарт 441 строка А. А. Расплетин указал в докладе, сделанном на конференции, проходившей 11–13 марта 1941 г. на заводе «Радист». В этом докладе он остановился на результатах разработки телевизора 17ТН-3 как наиболее простого и дешевого типа массового телевизора, и необходимости разработать к 1942 г. два новых телевизора первого и второго класса. Параллельно с этими должна была вестись работа над телевизорами с большим (1,2 кв. м) и средним (1 кв. м) экранами.

Война задержала развитие в стране телевизионного вещания. Только в США телевизионное вещание было переведено на стандарт 525 строк, 30 кадров/сек.

В 1945 г. был утвержден ГОСТ 78-45, придавший проекту статус закона, а в 1946 г. принята Межведомственная нормаль. Эти правительственные

решения, безусловно, стали историческими, поскольку открыли прямую дорогу к реализации вещания по стандарту 625/50. А. А. Расплетин откликнулся на требования нового стандарта разработкой предложений о массовом телевизионном приемнике и принципе его построения, которые были доложены им на вышеупомянутой научной сессии ВНИИ-108, а также на проходившей 14–19 мая 1946 г. секции телевидения ВНТО РЭС им. А. С. Попова, посвященной Дню радио. На этой секции были также заслушаны доклады С. И. Китаева («Некоторые особенности развития современной техники телевидения»), А. А. Железова («Телевизионные передающие устройства»), Б. В. Круссера («Передающие телевизионные трубки») и А. С. Бачинского («Телевизионные приемные трубки»).

На открытии научной сессии присутствовали маститые советские ученые: А. И. Берг, А. Н. Щукин, Б. В. Введенский, В. И. Сифоров и многие другие. В зале находились известные конструкторы и молодые инженеры, в том числе будущие руководители радиопромышленности П. С. Плешаков и В. М. Шабанов.

Когда на трибуну поднялся Расплетин, те, кто был знаком с ним ближе, по его покрасневшему лицу заметили его волнение. Это можно было понять: речь шла о проблемах, которые он не без успеха решал до войны.

Его доклад был не простой констатацией того, что достигнуто в предвоенные годы, а носил аналитический характер и содержал долгосрочные перспективы развития телевизионного вещания в СССР.

Даже сегодня не может не поражать сила его технической интуиции. Ведь практически все основные тезисы, высказанные тогда, подтвердились практикой.

В год Победы наше телевизионное вещание оставалось на уровне 1941 г., несмотря на то что уже выпускались серийно телевизионные приемники 17-ТН-1 и 17-ТН-3. Они не уступали образцам, выпускавшимся в США, Англии и Германии. Расплетин считал, что после технологической разработки и улучшения качества используемых деталей они могли быть переданы в крупносерийное производство.

В своем докладе Расплетин отмечал:

*«В период войны велись интенсивные работы в области радиотехнических средств применительно к решению военных задач, часто достаточно*



*близких в своем существовании к технике телевидения. Это обстоятельство, естественно, повышает и потенциальный уровень телевизионного приема, так как все достижения, полученные во время войны в области радиолокации и связи на УКВ, могут быть использованы при разработке телевизионной аппаратуры. Что касается вопроса об обеспечении чисто производственных условий, то в этом отношении во время войны созданы такие условия, которые, конечно, мы не имели перед ее началом.*

*В последние годы нашей промышленностью освоен выпуск качественно новых деталей, полуфабрикатов, материалов и вакуумных приборов, а также сложной войсковой аппаратуры УКВ. Все это вместе взятое создает условия для быстрого развития телевизионной техники и промышленности в мирный период».*

Расплетин особенно подчеркивал, что одних этих предпосылок недостаточно. Он мыслил не только с точки зрения конструктора, но и организатора производства, поэтому утверждал: надо сделать так, чтобы промышленность, поставив телевизионный приемник на крупносерийное производство, в течение длительного периода могла его совершенствовать и быть уверенной, что через несколько месяцев аппарат не устареет и не возникнет проблем замены его другим типом.

Расплетин обосновал требование закрепить на относительно длительный срок основные телевизионные параметры. При разработке стандарта он рекомендовал увеличить число строк с 441 до 625, увеличить количество телевизионных каналов, расширить их полосы и т.д. Он был твердо уверен, что новый стандарт обеспечит высококачественное изображение, близкое к изображению узкоплечного кинопроектора, многопрограммное вещание позволит без существенных изменений параметров, принятых стандартом, повысить качество изображения за счет совершенствования отдельных элементов аппаратуры. *«Сейчас, когда мы будем иметь стандарт, который должен просуществовать длительный срок, скажем, около 10 лет, при разработке приемной аппаратуры необходимо применить уже другой принцип и добиваться удешевления не за счет переупрощения, а за счет наиболее высокой технико-технологической обработки как прибора в целом, так и его элементов».*

В докладе Расплетин впервые обратил внимание на необходимость метрологического обеспечения производства телевизоров, создания специализированной измерительной аппаратуры.

Завершающим аккордом предъюбилейных событий стало Постановление СНК СССР от 2 мая 1945 г. № 939 «Об ознаменовании 50-летия открытия радио А. С. Поповым». Заключительный пункт постановления предусматривал издание ряда посвященных юбилею материалов. Благодаря этому увидел свет сборник документов и материалов «Изобретение радио А. С. Поповым». Аксель Иванович принял самое активное участие в подготовке данного издания, стал редактором сборника и автором предисловия.

7 мая в Государственном академическом Большом театре состоялось торжественное собрание. С докладами выступили член-корреспондент АН СССР вице-адмирал А. И. Берг: «Русский ученый Попов – изобретатель радио» и академик А. Введенский: «Развитие радио за 50 лет».

Особым признанием заслуг А. С. Попова явилось Постановление СНК СССР 1945 г., которым был установлен ежегодный День радио (7 мая) и учреждена золотая медаль им. А. С. Попова, присуждаемая АН СССР за выдающиеся работы и изобретения в области радио, а также значок «Почетный радист», положение о котором было утверждено СМ СССР. Этим значком награждаются лица, способствующие развитию науки, техники, производства и эксплуатации средств радио и организации радиовещания.

Расхаживая 7 мая в фойе Большого театра, Расплетин столкнулся с Б. А. Михалиным. Оба обрадовались встрече, задавали друг другу вопросы о работе, о планах на будущее. Вспомнили о первой блокадной зиме, когда вместе решали не только вопросы выпуска РСТ «Север», но и ее модернизации с использованием кварцевых резонаторов для работы станции на фиксированных частотах «Север-бис». Обменялись телефонами и договорились встречаться. Но встречи были крайне редкими: работа...

14 мая 1945 г. открылись первые региональные НТК, посвященные 50-летию изобретения радио А. С. Поповым. До 19 мая конференции проходили в Москве, Ленинграде, Горьком и в ряде других городов.

На заседаниях в Москве на 18 секциях было заслушано 129 докладов. На секции «Телевидение»

А. А. Расплетин сделал доклад «Телевизионный приемник на новый стандарт частоты».

По окончании конференции было принято постановление о создании Всесоюзного научного общества радиотехники и электросвязи (ВНОРиЭ) и присвоении ему имени А. С. Попова.

В первое оргбюро Общества, состоявшее из 22 человек, вошли такие видные ученые, как: Б. П. Асеев, А. И. Берг, Б. А. Введенский, С. А. Векшинский, И. Г. Кляцкин, В. И. Коваленко, Г. А. Кьяндский, А. Д. Фортуненко и др. Первым председателем оргбюро ВНОРиЭ был избран А. Д. Фортуненко – заместитель наркома связи СССР.

В июле 1945 г. было направлено письмо в ЦК ВКП(б) Г. М. Маленкову с просьбой утвердить решение майской конференции о создании ВНОРиЭ им. А. С. Попова, состав Оргбюро и штатное расписание. В декабре 1945 г. просьба была удовлетворена, и 7 декабря Всесоюзный совет научных инженерно-технических обществ принимает решение о создании Всесоюзного научного общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова.

14 декабря 1945 г. на своем заседании оргбюро окончательно оформляет создание ВНОРиЭ им. А. С. Попова и готовит проект временного устава, а 31 декабря СНК СССР утверждает штатное расписание ВНОРиЭ им. А. С. Попова. Таким образом, к концу декабря было завершено его оформление.

Основными своими задачами Общество считало объединение усилий и направление творческой деятельности советских ученых и инженеров на совершенствование отечественной радиотехники и электросвязи на основе новейших достижений советской науки и техники, помощь предприятиям, отдельным ученым и инженерно-техническим работникам в исследованиях и внедрении их разработок в производство. Эти задачи остались актуальными и сейчас.

В переходе на стандарт 625 строк важную роль сыграла группа отечественных специалистов, которой впервые довелось на практике реализовать стандарт и создавать новые технические средства, подтверждающие его преимущества.

Эта группа была создана Расплетиним в своей лаборатории сразу после окончания научной сессии ВНТО радиотехники и электроники им. А. С. Попова. Руководителем группы он назначил своего коллегу по НИИТ Клопова, которого считал своей правой рукой со времен отработки телеви-

зора 17ТН-3 на заводе «Радист». В послевоенные годы А. Я. Клопов, оказавшись в лаборатории Расплетина, занимался только телевизионной тематикой и часто замещал Расплетина, когда последний уходил в отпуск или находился в командировке. Так, в служебной записке на имя директора института от 18.09.1947 г. Расплетин пишет: *«на время моего отпуска обязанности главного конструктора разработки «РТ» и начальника лаборатории номер 13 прошу возложить на моего заместителя, ведущего инженера лаборатории № 13 Клопова А. Я.»*. Это доверие А. А. Расплетина к Клопову и в последующие годы (например, приказ № 41к от 09.02.1948 г. «О назначении Клопова А. Я. начальником лаборатории на время служебной командировки Расплетина в Ленинград»).

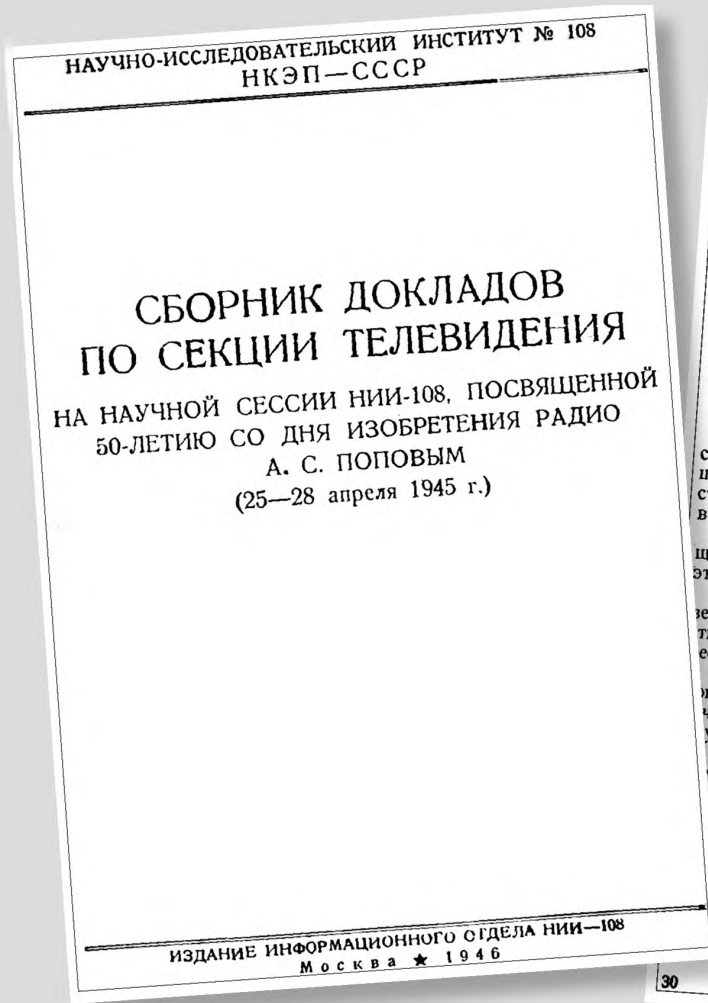
Летом 1946 г. в составе макета телевизора Т-1 (по теме «НТ») генератор был собран и запущен импульсами от синхрогенератора, созданного в соседней лаборатории под руководством В. И. Горшунова. По теме «Синхрогенератор» разрабатывались и передающие трубки (тема «ПТ»).

Так впервые засветился растр с разверткой на 625 строк. Вслед за этим были сформированы сигналы, создающие горизонтальные и вертикальные полосы для возможности измерений характеристик раstra, а также ряд сигналов для получения различных изображений. Это было впечатляющее зрелище, поскольку в сравнении с изображением из 343 строк, которое тогда передавалось восстановленным после войны МТЦ, 625 строк значительно повышали качество ТВ-изображения.

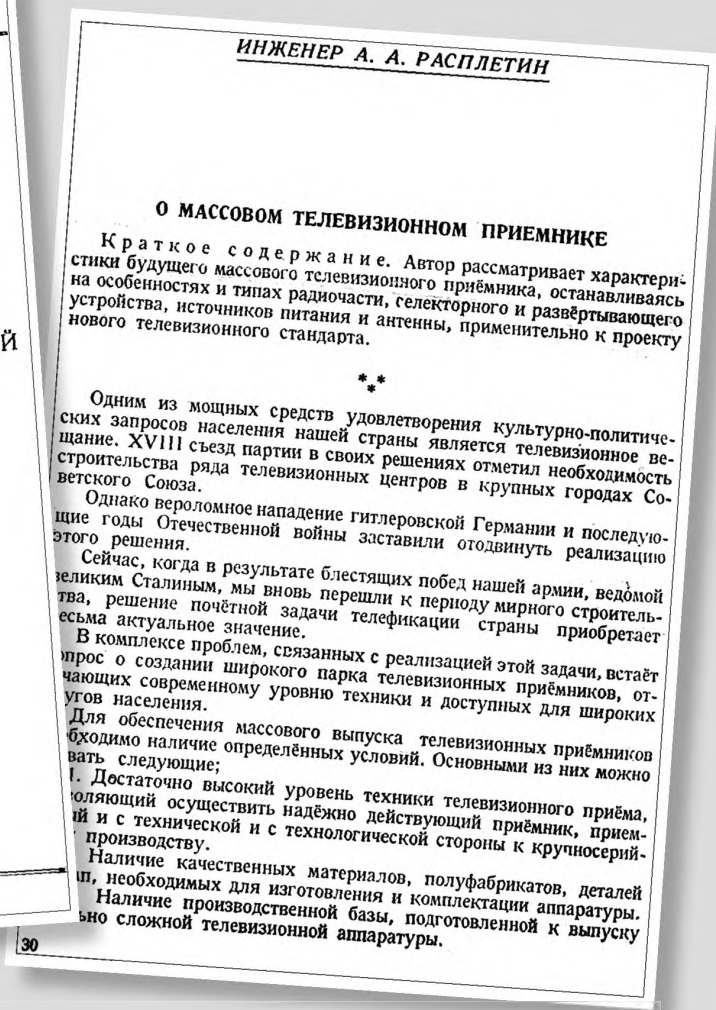
Расплетин был искренне рад этому событию, приглашал посмотреть на достигнутый результат сотрудников института, в том числе и И. С. Джигита, Ю. И. Казначеева, В. Н. Горшунова, А. А. Железова, а также И. Катаева, директора МТЦ Ф. И. Большакова, главного инженера С. В. Новаковского, пионеров механического телевидения В. И. Архангельского и А. И. Сальмана...

При этих демонстрациях Александр Андреевич отмечал, что американская аппаратура на 343 строки на МТЦ и опытный телецентр в Ленинграде на 240 строк – это лишь проба пера, и что стандарт 625 строк станет реальной основой для перехода нашей страны на электронное телевидение и позволит на многие годы создать массовую сеть телевидения. Жизнь подтвердила его предвидение.

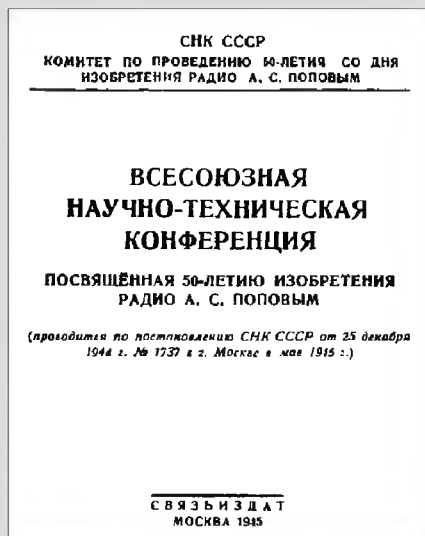
Это была крупная инженерная победа. Демонстрация лабораторного макета телевизион-



Сборник докладов научной сессии НИИ-108



Фрагмент доклада А. А. Расплетина



Первая страница программы конференции 1945 г.



Золотая медаль им. А. С. Попова и значок «Почётный радист»



Г. М. Маленков

ного приемника в стандарте 625 имела большой резонанс.

Разработанный в 1946 г. телевизор Т-2, получивший название «Ленинград Т-2», был показан членам правительства во главе с В. М. Молотовым. Это, как рассказывал А. Я. Клопов, заняло более двух часов, вместо положенных 20 минут. Таков был интерес к новинкам телевизионной техники. Здесь приводятся недавно рассекреченные данные об участии А. А. Расплетина в организации серийного производства бытовых телевизоров Т-1-А в Германии.

А вечером 7 мая Расплетин приступил к налаживанию стоявшего в его квартире самодельного телевизора: в Москве должна была состояться первая после перерыва телевизионная передача.

Весь следующий день прошел для Расплетина в ожидании большого радостного события. После работы он с товарищами пошел побродить по Москве. Ярко светились окна домов, усиливая праздничное настроение. Домой он вернулся уже за полночь. За разговорами и чаем на кухне с соседом время летело незаметно. В два часа ночи по радио объявили: «Внимание! Внимание! Через несколько минут будет передано важное сообщение». Трижды произносились эти слова. В 2 часа 10 минут было сообщено, что в Карлхорсте, пригороде Берлина, немецкий фельдмаршал Кейтель в присутствии представителей Верховного Главнокомандования СССР, США, Англии и Франции подписал акт о безоговорочной капитуляции Германии.

Хоть и ждали этого момента, но он пришел как-то неожиданно. Коммуналка с ее семнадцатью жильцами забурлила. Вышли на улицу. Оживленные толпы людей двигались к центру, к Красной площади.

24 июня. Парад Победы. После него предполагалась грандиозная демонстрация. К ней готовились. В колонне 108-го института двигалась даже громкоговорящая установка, смонтированная ради этого случая на автомашине. Динамики разносили над колоннами демонстрантов фронтовые песни. Вдруг музыка стихла. Кто-то подбежал к Расплетину:

«Без вас, Александр Андреевич, не сладим. Ремонт требуется».

Расплетин извиняющимся жестом поклонился женщинам, с которыми перед этим танцевал, пошел к автофургону.

Колонна не прошла и квартала, как из динамиков опять полились звуки вальса «В лесу прифронтовом». Из кабины выглянул сияющий Расплетин. В правой руке он держал паяльник, левой кому-то показывал сгоревшее сопротивление.

Пройти по Красной площади не пришлось: демонстрацию отменили из-за дождя. Но долго никто не расходился.

Динамику научной и общественной жизни страны в последующие после войны пять лет можно проследить по данным Бурлянда В. А., Володарской В. Е., Яроцкого А. В. «Советская радиотехника и электросвязь в датах», М., «Связь», 1975, стр. 192.

### 8.3. Тематический план института на 1945 год

Задуманные А. И. Бергом и руководством института мероприятия по проведению 50-летнего юбилея изобретателя радио А. С. Попова, подведение итогов работы по становлению радиолокационных и телевизионных направлений в стране нашли отражение в тематическом плане института на 1945 г.

Надо сказать, что структура института была полностью сформирована еще в 1944 г., поэтому составление тематического плана на 1945 г. не представляло особого труда.

Заметим, что работы по телевизионной тематике проводились в НИИ-108 с самого начала его образования. Первой разработкой института была аппаратура под шифром РД – «Аппаратура телевизионной связи радиолокационных станций

с самолетами-истребителями для наведения их на самолеты противника». Со временем радиолокационная тематика стала превалировать. В пояснительной записке к годовому отчету института за 1945 г. (арх. НИИ-108, ф.) отмечалось: «общая картина выполнения тематического плана института было достаточно благоприятной». Ниже приводится краткий перечень работ.

Лаборатория № 1 теоретического и экспериментального изучения проблем, связанных с излучением радиоволн под руководством члена-корреспондента АН СССР М. А. Леонтовича выполняла в 1945 г. работы по 4 темам («Ясень», «Клен», «Тополь», «Пихта») и все их завершила в срок.

Лаборатория № 2 под руководством академика В. А. Введенского выполняла работы по темам «Волна-2,-3,-4» и «Зонд», справилась с планом на 100%.

Лаборатория № 4 под руководством Д. Н. Карповского выполнила работы по теме «Сантиметр» на 100%, а по теме «РЛ» – на 73,6%, что было связано с неготовностью монтажников принять изготовленные лабораторией мощные разборные лампы сантиметрового диапазона. Работа перенесена на 1946 г.

В лаборатории № 5 под руководством С. Г. Калашникова и выполнены на 100% работы по темам «Электрон-2», «Оксид» и «Гранит».

Лаборатории № 11 (П. Н. Большаков) и № 12 (Е. Н. Майзельс) также выполнили план работ (темы «Канал», «АМ» и «АС») на 100%.

Расплетинская лаборатория № 13 в 1945 г. разработала телевизионный приемник Т-1, а также на 100% выполнила работы по 6 темам:

- «Даль» – разработка самолетного радиолокатора;

- ТОН-2 – самолетная радиолокационная станция для бомбардировщиков, предупреждающая о нападении с задней полусферы;

- ТОН-3 – то же, что и ТОН-2, но установленная на истребителе;

- ПР-1 – разработка летного макета самолетного разведывательного радиоприемника;

- ПСБН – разработка самолетного прибора для слепого бомбометания и навигации;

- Осв-ТОН-2 – оказание технической помощи заводу в освоении серийного производства изделия ТОН-2;

- НТ – разработка образца телевизионного приемника нового стандарта четкости (тема Т-1).

Лаборатория № 14 под руководством Н. И. Оганова вела 2 темы – ПП и Оп-2. Тема ПП была выполнена на 100%, а Оп-2 – только на 87%: из-за командировки Н. И. Оганова в Германию.

Лаборатория № 16 (начальник А. А. Селезнев) в 1945 г. работы по теме «Галс» и «Осв-РД» выполнила на 100%, а по теме «Синхрогенератор» – на 73,9% из-за командировок сотрудников. Эта работа имела особое значение для московского телевизионного центра при переходе на новый стандарт четкости.

Лаборатория № 19 (Л. Ю. Блюмберг) выполнила 3 темы («Сон-3», «Сон-5» и «Метод») полностью.

Лаборатории № 23 (начальник Б. Ф. Высоцкий) и № 24 (начальник В. В. Дьяков) все задания выполнили в срок.

Лаборатория № 25 (И. Ф. Песьяцкий) в 1945 г. работала по 3 темам: «ТЭЗ» (выполнение 84,1%), «ТН» (57%) и «ПТ» (67%). Основные причины невыполнения плана заключаются в том, что ведущие инженеры тем Песьяцкий, Бучинский, Круссер длительное время (до 6 месяцев) находились в командировке в Германии.

15 сентября 1945 г. в НКЭП был представлен уточненный план на 1945 г. с включением ряда новых работ:

1. Работа по восстановлению, реконструкции и испытанию на экспериментальной радиостанции трех комплектов мощных разборных ламп типа РГ-500, РГ-850, РГ-750» (шифр «РД»).

2. Разработка технической документации и оказание технической помощи в освоении прибора «ТОН-2» (шифр «Освоение ТОН-2»).

3. Разработка и изготовление синхрогенератора для МТЦ (шифр «Синхрогенератор»).

4. Проведение войсковых испытаний аппаратуры «РД» (шифр «Освоение РД»).

5. Исследование детекторов с кремниевыми кристаллами (шифр «Гранат»).

6. Разработка методики испытаний импульсных приемников (шифр «Метод»).

7. Разработка образца телевизионного приемника на новый стандарт четкости (тема «НТ»).

В результате было утверждено 36 тем общей стоимостью 9560 тыс. руб. с финансированием:

- а) за счет госбюджета 4355 тыс. руб.

- б) за счет средств заказчиков 5205 тыс. руб.

Интересно, что в плане работ института на 1946 г. числилось 29 тем, из которых 11 с общим объемом работ 18 800 тыс. рублей. Этот план был целиком согласован с представителями Минвооружения СССР, в том числе 2 телевизионные темы: «Синхрогенератор» и Т-2 (телевизионный приемник).

Всего в лабораториях института на начало 1948 г. было 204 инженера, в том числе 191 дипломированных, 34 человека имели ученые степени и звания.

## 8.4. Работы по использованию военно-научного потенциала Германии

Начало победоносного 1945 г. ознаменовалось проведением Крымской конференции участников антигитлеровской коалиции (4–11 февраля 1945 г.) и созданием в соответствии с постановлением ГКО № У590 от 25 февраля 1945 г. особого комитета ГКО СССР по Германии.

Основной задачей новой структуры стала организация работы по использованию экономического и научно-технического потенциала Германии в интересах восстановления и дальнейшего развития народного хозяйства СССР. Это был одновременно высший координирующий орган и высшая инстанция по делам, связанным с военно-экономическим разоружением Германии и проведением всех видов демонтажных работ на ее территории. Председателем Особого комитета стал секретарь ЦК ВКП(б) Г. М. Маленков, а постоянными членами – представители Госплана, наркоматов обороны, иностранных дел оборонной и тяжелой промышленности (Н. А. Вознесенский, Н. А. Булганин, А. В. Хрулев, Ф. И. Вахитов и др.). Вначале Особый комитет по Германии действовал при ГКО СССР. После упразднения этого чрезвычайного органа управления в сентябре 1945 г. Особый комитет работал при СНК СССР. На фронтах был создан институт уполномоченных Особого комитета и специальные демонтажные управления и специальные бригады, занимавшиеся выявлением немецких научно-технических достижений, имевших особое значение для СССР. Они подчинялись непосредственно высшим советским инстанциям в Москве.

К маю 1945 г. таких бригад создается несколько десятков. Членам бригад присваивались офицерские звания не столько для конспирации, сколько для обеспечения спокойной работы в условиях военной администрации и поднятия авторитета среди немецкого населения. В 1945 г. начался активный вывоз промышленного оборудования для развития радиолокационной промышленности СССР. Работа проводилась в соответствии с постановлениями ГКО:

- № 7878 от 21 марта 1945 г. «О вывозе оборудования для производства радиоламп с радиовакуумных заводов немецких фирм «Лоренц» и «Телефункен» в г. Лигниц»;

- № 7879 от 21 марта 1945 г. «О вывозе оборудования по производству электро- и радиоламп с венгерского завода «Тунгсрам» в г. Будапешт»;

- № 8168 от 19 апреля 1945 г. «О вывозе оборудования с немецких электромеханических и радиотехнических предприятий в гг. Бреславль, Бриг, Грюнбург, Фрейштадт, Зорау и Кюстрин на заводы Наркомэлектропрома»;

- № 8183 от 19 апреля 1945 г. «О вывозе механизмов, узлов и деталей радиолокационной аппаратуры с немецких складов в гг. Бомст и Швибус»;

- № 8603 от 16 мая 1945 г. «О вывозе лабораторного оборудования и аппаратуры немецкого радиолокационного института фирмы «Гема», деревня Вальштадт (10 км от г. Лигница)»;

- № 8961 от 8 июня 1945 г. «О вывозе оборудования по производству приборов видения в темноте с опытного завода в г. Берлин»;

- № 9218 от 26 июня 1945 г. «О вывозе радиолокационного имущества с немецкого научно-исследовательского института, расположенного в г. Геренпфут (остров Рюген)».

Бригады шли по пятам армии. Если американцев, например, интересовали частные вопросы, прежде всего, секреты, связанные с производством атомной бомбы, ракет, что-то в металлургии, что-то в приборостроении, то для нас актуальным было абсолютно все. Одну из первых бригад, появившихся в Германии в апреле 1945 г., организовал нарком НКАП Шахурин. Ею руководил генерал Н. И. Петров. Эта бригада решением ГКО получила особые полномочия по осмотру, изучению и при необходимости отбору образцов и материалов немецкой авиационной, радиолокационной и приборной техники. В дальнейшем с прибытием других групп эти функции были расширены.

В мае в Берлине была образована Советская техническая комиссия по ракетной технике. В это же время поисками немецких атомных секретов занимались специалисты из курчатовской команды.

Их «трофейные бригады» возглавляли профессора, будущие академики и Герои Социалистического Труда Лев Арцимович и Юлий Харитон.

В середине мая в НКЭП от военной разведки поступили сведения о том, что в Берлине в подвалах рейхстага обнаружены следы производства какой-то электронной аппаратуры. Срочно организовали группу из инженерно-технических работников радиотехнической промышленности. В составе группы были и сотрудники НИИ-160 Ни-

колай Дмитриевич Девятков и Анатолий Павлович Федосеев.

Наряду с деталями СВЧ-триодов была найдена технологическая документация фирмы «Телефункен» и «Сименс», а также большое количество протоколов технических совещаний специалистов по электронике, которые проводил доктор Штаймель, крупный немецкий специалист в области электроники.

По предложению А. И. Шокина для разработки и выпуска различных ЭВП в Берлине было создано лабораторно-конструкторское бюро (ЛКБ) с опытным производством, к работе в котором были привлечены не только советские ученые и инженеры различных предприятий радиотехнической промышленности, но и немецкие специалисты и высококвалифицированные рабочие.

Возглавить ЛКБ было предложено профессору К. Штаймелю, возглавлявшему в Особой комиссии по радиолокации рабочую комиссию № 8 «Сантиметровые волны». Руководителем с нашей стороны назначили Г. С. Вильдгрубе. Сотрудничество осуществлялось на добровольной основе с возможностью работы по месту жительства, обеспечивались исключительные для разгромленной страны материальные и бытовые условия. Для поиска специалистов оченьгодились списки участников технических совещаний, содержащиеся в найденных протоколах. Уровень немецких специалистов был очень высок. Вместе с советскими инженерно-техническими работниками в ЛКБ удалось привлечь более 2000 человек. Из членов комиссии в ЛКБ остались работать Н. Д. Девятков и Е. Л. Подгурский, еще несколько советских инженеров, находившихся в Берлине, выполняли работу по демонтажу.

Основной задачей бюро было восстановление технологии металлокерамических ламп, обнаруженных в Берлине под рейхстагом, а также некоторых типов СВЧ-приборов сантиметрового диапазона. Немцы воспроизводили американские и английские СВЧ-приборы со сбитых самолетов и выпускали их аналоги. Теперь этим занялись в ЛКБ.

После полного поражения и капитуляции нацистской Германии во Второй мировой войне вся ее территория была оккупирована войсками держав антигитлеровской коалиции. Советская зона оккупации включала около одной трети территории Германии (земли Саксония и Тюрингия, провинции Мекленбург и Западная Померания,

Бранденбург и Саксония), а также советский сектор оккупации Большого Берлина. Для осуществления задач союзной контрольной власти в Германии и управления Советской зоной оккупации постановлением СНК СССР № 1326-301сс от 6 июня 1945 г. была создана Советская военная администрация в Германии (СВАГ). Органы СВАГ тесно взаимодействовали с Группой советских оккупационных войск в Германии (ГСОВГ), соединения и части которой дислоцировались во всех провинциях и землях Советской зоны оккупации Германии. Первым Главным начальствующим СВАГ был назначен Главкомандующий советскими оккупационными войсками в Германии Маршал Советского Союза Г. К. Жуков.

Потсдамская конференция держав-победительниц (17 июля – 2 августа 1945 г.) определила цели оккупации Германии, которыми должен был руководствоваться Союзный контрольный совет – специальный орган, созданный для управления оккупированной Германией. К основным целям оккупации относилось полное военное и экономическое разоружение и демилитаризация Германии; денацификация и предотвращение всякой нацистской и милитаристской деятельности; демократизация политической и экономической жизни страны и удовлетворение репарационных претензий стран, пострадавших от германской агрессии.

Эта задача была непосредственно связана с ликвидацией военно-научного потенциала Германии, что, в свою очередь требовало всестороннего изучения ее научных и технических достижений. Германия была одной из наиболее передовых в научно-техническом отношении стран мира. К концу войны в сферах высоких военных технологий (ракетостроение, физика атомного ядра, радиоэлектроника, подводное судостроение, реактивная авиация, производство искусственного топлива и проч.) Германия достигла больших успехов, однако не успела развернуть производство новых видов вооружения. В результате военного поражения все научно-техническое наследство страны, включая и его военную составляющую, досталось победителям. Советский Союз был крайне заинтересован в изучении достижений науки и техники Германии и их дальнейшем использовании в СССР. Этого требовали и разрушенное войной народное хозяйство, и оборонный комплекс страны. Новая геополитическая ситуация в мире, связанная с началом холодной войны и военно-политическим противостоянием между СССР и западными союз-



никами, требовала скорейшего освоения немецких технологий.

Основная практическая работа по изучению и использованию немецких научно-технических достижений в Советской зоне оккупации Германии выполнялись специальными органами СВАГ [84].

Сразу после окончания войны для организации оперативной помощи Комиссии в Особый отдел СВАГ, в котором сосредотачивалась вся информация о наличии немецкой военной техники, сведения военной разведки об учреждениях Германии, известных своими научно-техническими достижениями, были направлены кадровые офицеры Наркомата обороны.

При этом в Германии предполагалось создание групп по воссозданию образцов немецкой радиолокационной техники с привлечением немецких специалистов.

К работе в этих оперативно созданных группах по воссозданию образцов немецкой техники привлекались немецкие специалисты. Такая форма работы была предложена 4 августа 1945 г. уполномоченным Особого комитета при ГКО по Германии М. З. Сабуровым в записке Главноначальствующему СВАГ маршалу Г. К. Жукову: *«Вывоз оборудования и технической документации далеко недостаточен для серьезной постановки вопроса об изучении и использовании нами немецкой техники. При восстановлении этих производств в Союзе встретится большое количество технологических трудностей, разрешение которых наличием только одной технической документации будет невозможно. Было бы целесообразно создать по важнейшим отраслям промышленности временно небольшие опытные мастерские с выпуском небольших серий продукции Германии, а также временные комплексные лабораторно-конструкторские бюро для разрешения общетехнических задач, стоящих перед каждой отраслью промышленности. Для работы в этих мастерских и в лабораторно-конструкторских бюро должны быть привлечены наиболее квалифицированные немецкие производственные инженеры и рабочие, а также ученые и конструкторы».*

В этот же день, 4 августа 1945 г., был издан Приказ Главноначальствующего СВАГ № 026 «Об организации работ по использованию немецкой техники промышленностью СССР» [84, стр. 128–130].

В соответствии с этим приказом на территории Советской зоны оккупации Германии

создавался ряд закрытых лабораторно-конструкторских бюро. В основу их работы были положены вышеизложенные предложения М. З. Сабурова. Оперативное руководство этих технических бюро и групп осуществлял аппарат уполномоченного Особого комитета при ГКО СССР по Германии.

О работе управления СВАГ в 1946 г. по изучению достижений науки и техники Германии ее начальник И. В. Коробков писал заместителю Главноначальствующего СВАГ тов. К. И. Ковалю [84 стр. 287–289]:

*«В течение 1946 г. в Германии над изучением достижений немецкой науки и техники работало 63 представителя министерств и ведомств СССР, которыми было организовано 217 научно-технических отделов и конструкторских бюро. В научно-технических отделах и бюро работало:*

- советских специалистов (академиков, докторов, кандидатов наук, инженеров) – 2036 чел.,
- немецких специалистов – 7697 чел.,
- немецких рабочих и служащих – 9776 чел.

*На 1 июля 1947 г. полностью закончено и отправлено в Советский Союз 547 тем и 320 опытных образцов».*

Масштаб этих цифр впечатляет. Это была блестящая общенациональная операция страны-победительницы.

Формирование комиссии по изучению радиолокационной техники и телевидения Германии проводилось заместителем председателя совета по радиолокации директором НИИ-108 А. И. Бергом и первым заместителем НКЭП СССР И. Г. Зубовичем.

По распоряжению И. Г. Зубовича комиссия должна была заниматься не только радиолокационными вопросами, но и телевизионными. Дело в том, что как уже отмечалось, часть квалифицированных специалистов из ликвидированного в 1942 г. ленинградского НИИ телевидения работала в ВНИИ-108.

С окончанием войны в стране развитию телевидения стали уделять большое внимание, причем не только техническое, но и политическое. Страна, победившая фашизм, переходя на мирный путь развития, нуждалась в сильном идеологическом оружии, в котором телевидение играло главенствующую роль. Но это были ориентированы многие специалисты 108-го института.

Состав комиссии по радиолокации был утвержден Постановлением ГКО от 5 июля 1945 г.

Председателем комиссии был назначен начальник промышленного отдела Совета по радиолокации А. И. Шокин, его заместителями стали начальники отделов и члены совета А. Н. Шукин, Г. А. Угер, А. А. Турчанин и начальник лаборатории телевизионных систем № 16 НИИ-108 А. А. Селезнев, который был парторгом ЦК ВКП(б) в 108-м институте.

Членами комиссии стали А. А. Расплетин, начальник лаборатории приемных устройств № 13, Н. И. Оганов, начальник лаборатории передающих устройств № 14, И. С. Джигит, начальник лаборатории наземных радиолокационных станций № 19, Е. С. Губенко, заместитель начальника лаборатории № 16, сотрудники лаборатории В. Г. Горшунов, А. С. Бучинский, Б. В. Круссер, начальник лаборатории № 25 И. Ф. Песьяцкий. По рекомендации оборонного отдела ЦК ВКП(б) все члены комиссии из 108-го института должны были быть коммунистами. Так в 1945 г. Расплетин был принят в члены партии.

В состав комиссии были включены помощники А. Н. Шокина в совете по радиолокации, а также профессора А. А. Федоров, И. Х. Невяжский, Н. П. Богородский, Е. А. Гайлиш, Е. Л. Подгурский, Н. Д. Девятков. Всего в комиссии было более 20 специалистов высочайшей квалификации. Они были хорошо известны научной и технической обществу страны.

В состав членов комиссии по изучению немецкой трофейной техники вошел и первый лауреат Сталинской премии по радиолокации Н. Я. Чернецов. Он вместе с Расплетиным обеспечил изучение конструкторской документации на немецкие радиолокационные станции.

Руководителем группы телевизионщиков был назначен А. А. Селезнев. В довоенное время (1939-1940 гг.) он был директором Ленинградского ВНИИТ. С включением Селезнева в состав комиссии к ее задачам отнесли и поиск телевизионной информации.

Комиссия прибыла в Берлин в середине июня 1945 г, а 30 июня 1945 г. А. И. Шокину Приказом наркома ВМФ СССР Н. Г. Кузнецова № 01289 было присвоено воинское звание «инженер-капитан 1-го ранга». Всем заместителям А. И. Шокина были присвоены воинские звания «инженер-полковник», члены комиссии стали майорами.

Комиссию разместили в прекрасном особняке на берегу реки Шпрее, в местечке Гиршгартен под Берлином, в котором до войны располагался пансионат для отдыха рабочих. Непривычная чистота,

комфорт, белоснежные фартучки и накладки официанток поражали. Пансионат почти на год превратился в официальный клуб и штаб комиссии, где подводились итоги поездок и встреч, разрабатывались планы деятельности. Здесь вместе отмечали праздники. Сюда же приезжали для консультации и приема на работу немецкие специалисты.

На следующий день после прибытия членов комиссии в Берлин А. И. Шокин собрал всех в холле для инструктажа и разработки планов действий и познакомил с офицерами из аппарата уполномоченного комитета при ГКО СССР по Германии особого отдела СВАГ, а также с офицерами из службы разведки. Присутствовавшие на этом сборе представители служб разведки прекрасно знали, какие задачи должны были решить члены комиссии. Это произошло благодаря приезду в Берлин почти сразу после подписания акта о капитуляции Германии представителя Главного артиллерийского управления инженер-майора Н. Н. Алексеева (командировочное удостоверение ВЧ 51874, № 807 от 9.05.1945 в г. Берлин с 10 по 25 мая 1945 г.). Цель его командировки – проведение инструктивных совещаний со всеми службами разведки СВАГ для оказания оперативной помощи в работе комиссии по радиолокации.

Членам комиссии были представлены дислокации объектов, которые необходимо было посетить, даны инструкции по сбору образцов документации для изучения и привлечения к работе немецких специалистов.

Каждый член комиссии обязан был согласовать с руководством комиссии план работы и график поездок на каждый день, чтобы избежать возможных неприятностей при посещении различных объектов. К каждому члену комиссии были прикреплены автомашины, а в случае дальних поездок по стране выделялся «виллис» с охраной. К концу недели все члены комиссии должны были собираться в пансионате для обсуждения полученных результатов и оформления отчетов.

Особое внимание на первом ознакомительном совещании комиссии было уделено порядку уведомления военных властей (комендатур) о прибытии членов делегации. Такой порядок обеспечивал любезный прием и помощь, предоставление жилья и питания, в том числе и заправку бензином автомашин членов комиссии. Кроме того, что очень важно, на месте временного пребывания члены комиссии обеспечивались местными телефонами и «полевыми телефонами» для прямой связи с

высшей военной администрацией. В тех случаях, когда было необходимо решить проблему поиска секретной документации и аппаратуры, выделялись дополнительные силы в виде представителей войсковой разведки с дополнительной охраной.

После первого инструктивного совещания членов комиссии повезли в Берлин. Колонна машин под охраной автоматчиков поехала по разрушенным улицам к рейхстагу.

Членов делегации встретил первый военный комендант рейхстага полковник Ф. М. Зинчин.

Затем члены комиссии посетили рейхс-канцелярию. Отсюда в годы Второй мировой войны проистекали все беды человечества, здесь рождались сумасбродные планы порабощения целых народов и стран. Члены комиссии с интересом обошли многие кабинеты руководителей рейха. Особо сильное впечатление на всех произвел кабинет Гитлера, который давил на посетителей своими размерами и величием.

Интересно было увидеть огромный глобус, прокручивая который бесноватый фюрер мечтал о своих походах, о своей рабовладельческой империи.

Когда выходили из зала, А. И. Шокин обратил внимание на разбросанную разбитую мебель – кресла, стулья, столы. Ему особенно понравилась спинка кожаного черного кресла с эмблемой рейха. Сопровождающий офицер комендатуры разрешил вырезать на память эту часть кресла, что было сделано автоматчиком охраны.

Долгое время этот сувенир находился у А. И. Шокина, пока не затерялся.

Заметим, что обстановка кабинета Геринга вскоре появилась в 108-м институте в кабинете, предназначенном Г. М. Маленкову.

На следующий день всей группой отправились осматривать подземный КП штаба фашистских сухопутных войск в 30 км от Берлина в районе города Цоссен. Здесь был построен целый подземный город, в котором размещались отделы и службы штаба. Глубина Цоссенского оборонительного района достигала 15 км. Особый интерес представляла организация его ПВО.

С этого посещения началась плановая работа сотрудников комиссии.

Еще в Москве на совещании у первого заместителя НКЭП СССР И. Г. Зубовича перед Селезневым и Бергом была поставлена задача: разработать мероприятия по быстрому восстановлению телецентра в Москве. При этом предполагалось использовать как значительный технический задел его разработчиков, так и потенциал немецких специалистов в области телевидения. Разработку конкретных материалов И. Г. Зубович считал особо важной задачей и отвел на это не более 1,5 месяца. С этим А. А. Селезнев вылетел в Берлин и присоединился к работе комиссии.

В связи с решением Потсдамской конференции вернуть Чехословакии земли, присоединенные к нацистской Германии в 1938 г. (Судетская область), ГКО принял Постановление № 9599сс от 28 июля 1945 г., предписывающее обеспечить вывоз оборудования с предприятий, активно сотрудничавших с вермахтом, и в частности, телевизионного института фирмы «Бош-Фернзее» в г. Смиржовке, на завод № 686 и с телефонного завода «Фердинанд-Шухард» в Фердектале на завод ВЭФ в г. Ригу.

Постановлением ГКО устанавливались жесткие сроки по демонтажу и вывозу оборудования (с 5 августа по 25 сентября 1945 г.). Главное трофейное управление Красной армии было обязано вывезти оборудование радиолампового завода фирмы «Лоренц» (г. Врхлаби, 70 км от Циттау), радиозаводов фирмы «Телефункен» в г. Моравская Требова и населенном пункте «Белая вода» в районе города Груллих, НИИ радиотехники и радиозаводы фирмы «Гётевент» в г. Яблонец и г. Рихнев.

Естественно, и сроки, и количество объектов для изучения немецкого оборудования и принятия решения о демонтаже и вывозе оборудования в СССР налагали на группу Селезнева очень большую ответственность, ибо все это требовало согласованных действий с соответствующими структурами Чехословакии и уполномоченным ГКО Г. М. Старцевым.

Между тем набирала обороты работа Комиссии по вопросам изучения немецкой радиолокационной техники под руководством инженер-капитана 1-го ранга А. И. Шокина.

## 8.5. Изучение трофейной немецкой радиолокационной техники

В соответствии со своими специальностями и утвержденными планами работ ее члены начали собирать материалы, систематизировать их и предоставлять отчеты. Так, Н. Д. Девятков и Е. Л. Подгурский, с которыми у Расплетина сложились очень добрые, дружеские отношения, занимались вакуумной электроникой, а сам Расплетин – изучением уровня технических достижений в области самолетной и наземной радиолокации, а также телевидения. Наземными радиолокационными станциями Расплетин поручил заниматься сотруднику своей лаборатории Н. Я. Чернецову.

Конечно, уровень технических достижений Германии в области радиолокации был достаточно высоким и представлял огромный интерес для советских специалистов, как и вся немецкая радио-промышленность в целом.

Относительно небольшую и уязвимую с любого направления территорию Германии фашистское командование разделило на районы, в каждом из которых были созданы радиолокационные центры, в которые кроме станций дальнего обнаружения «Фрейя» и «Манмут» входило по две станции наведения (СН) истребительской авиации «Большой Вюрцбург», а также станции орудийной наводки (СОН) «Малый Вюрцбург».

Станции дальнего обнаружения были стационарными. Их неподвижные антенны с площадью отражателя примерно в 100 кв. м располагались на железобетонных опорах, а в блиндажах под ними размещалась РТ-аппаратура. Перед отражателями размещалось множество излучателей в виде полуволновых вибраторов. СН истребительной авиации «Большой Вюрцбург» также относилась к стационарному типу. Однако ее параболическая антенна, имевшая диаметр около 5 м, могла вращаться. Радиолокационная аппаратура была смонтирована внутри железобетонного колпака, служившего основанием станции. Вследствие подвижности антенн вести наблюдение за самолетами можно было только в ограниченном секторе. Все устройства СОН «Малый Вюрцбург», кроме антенн, благодаря меньшим габаритам размещались в четырехколесной кабине и имели непосредственную связь с зенитными батареями 88- или 105-мм калибра.

Наиболее мощная, насыщенная станциями орудийной наводки система ПВО была создана

вокруг Берлина. В пригородах по кольцу располагались 105-мм зенитные батареи, РЛС «Малый Вюрцбург» и звукоулавливатели. В самом Берлине в дополнение к кольцевой системе находились три специальные многоэтажные башни-бункера ПВО с четырьмя 128-мм зенитными орудиями и малокалиберными пушками, оптическими дальномерами и СОН «Малый Вюрцбург» (размещенными на крышах соседних зданий). Одна такая башня располагалась в районе Тиргартена вблизи рейхстага (главная), вторая – в парке Фридрихсхайн (восточная), а третья – в районе Шпандау (западная). После окончания боевых действий сохранились лишь остатки этих башен.

Членам комиссии удалось найти полный комплект конструкторской документации по РЛС «Вюрцбург». Кроме этой техники собирались и изучались образцы радиолокационных станций дальнего действия «Фрейя» и «Манмут», самолетных бортовых станций и др. Результаты изучения ТТД этих станций были включены в отчетные материалы комиссии.

Немецкая радиоэлектронная промышленность во время войны была сосредоточена по всей стране, так что членам комиссии пришлось вдоль и поперек объехать на машинах почти всю советскую зону оккупации. Производства, связанные с разработкой электронной и радиолокационной аппаратуры, обнаруживались даже в соответственно переоборудованных фабриках мануфактурного и трикотажного профиля. Но и в таких условиях технология вакуумного производства в Германии была на высочайшем уровне. Некоторые спецпроизводства располагались в подземных бункерах горных районов Тюрингии.

Найденную документацию и образцы специалисты привозили в комиссию, подготавливали ее для отправки в Москву в Совет по радиолокации, писали отчеты. Работавшие в те годы в НИИ-108 И. Ф. Песьяцкий и Б. В. Круссер в мае 1945 г. побывали вместе с А. А. Расплетиним в Берлине на предприятиях фирмы «Телефункен», а в сентябре – в чехословацком городе Сморжовке, где было развернуто производство радиоаппаратуры крупной немецкой фирмы «Фернзее».

Так он познакомился с самолетным радиолокатором СН-2, изготовленным «Телефункен» на базе аппаратуры «Лихтештейн» в начале 1943 г. В

результате их перехода в диапазон 90 МГц (казалось бы, хуже, чем у «Лихтенштейна» – 490 МГц) союзники оказались лишены средств противодействия СН-2. Радиолокатор СН-2 с дальностью действия 400–6400 м запустили в серийное производство, а к октябрю 1943 г. им оборудовали истребители-перехватчики. Еще больший интерес у Расплетина вызвала аппаратура «Фленсбург», позволявшая истребителям засекать бомбардировщики противника по работе станции защиты задней полусферы бомбардировщика. К осени 1943 г. на немецких истребителях появилась и аппаратура для обнаружения работающих радиолокационных бомбовых прицелов на самолетах союзников. При проектировании своей станции защиты хвоста самолета Расплетин предусмотрел возможность возникновения ситуации, с которой столкнулись англичане, и предложил ряд конструкторских решений, позволяющих избежать пеленгации бомбардировщика локатором истребителя-перехватчика при работающей радиолокационной станции защиты хвоста.

Особый интерес представляли приборы опознавания «свой-чужой» самолетов и кораблей – станции FuG-25 и 25A.

Увиденное в Германии еще раз убедило Александра Андреевича в необходимости комплексного использования пассивных и активных помех и открыло много нового в их применении. Немецких ученых и конструкторов занимала проблема локализации пассивных помех, фактически полностью выводивших из строя локаторы наведения «Люфт-ваффе». Картина «войны в эфире» была действительно захватывающей. И игра шла не в одни ворота: были удачи и провалы у англичан, были взлеты и падения у немцев. В частности, выяснилось, что против немецких бомбардировщиков (для подавления радиолокационных прицелов) использовались снаряды зенитной артиллерии, снаряженные дипольными отражателями.

В феврале 1943 г. в Роттердаме немцы сбили первый английский самолет с радиолокационной станцией H2S, работавшей на волне 9 см.

С этого момента срочно и в широком масштабе в Германии началось конструирование сантиметровой аппаратуры. Для руководства этими работами в декабре 1944 г. на заседании в главной квартире фюрера в присутствии рейхсмаршала, гросс-адмирала Деница, министра военной промышленности Шпеера и других лиц создали особую комиссию по радиолокации. Особая

комиссия по радиолокации являлась штабом, руководившим и объединявшим деятельность ряда рабочих комиссий и групп, занятых своими областями. Совместно с представителями армии и флота комиссия разрабатывала планы наиболее важных объектов, составляла и согласовывала основные ТТТ, распределяла заказы между отдельными фирмами в соответствии с их специализацией, значением и техническими возможностями, согласовывала работу фирм. Она несла ответственность за технически правильное ведение разработок и выполнение заданий в установленные сроки.

Членами рабочих комиссий были специалисты в данной области техники, работавшие в различных фирмах, научно-исследовательских организациях и военно-морских учреждениях. Особая комиссия широко развернула свою деятельность с февраля 1944 г. В течение года ею было получено 390 заказов на новые разработки для Управления военно-воздушных сил и заказов ВМФ. Эти планы не осуществились. Многие разработки не были доведены до конца, другие прекращены. В отчетах рабочих комиссий в качестве причин, в основном, указывалось на «известные события на восточном фронте». Тем не менее за этот период научно-исследовательские организации и промышленность Германии выполнили большую работу, отмеченную в отчетах рабочих групп. Всего было создано 14 рабочих комиссий.

Расплетина весьма интересовало, как немцы решали проблему сопровождения наземных целей. Дело в том, что перед поездкой в Берлин он беседовал с работниками Главного артиллерийского управления о возможности разработки и изготовления такой аппаратуры. Хотя задача была интересной, Расплетин не ответил тогда ни да, ни нет, резонно предположив, что отражения от местных предметов скроют цели от оператора. Надежд найти что-либо на эту тему в Германии было немного, потому что и в Германии, и в США, и в Англии, большинство конструкторов полагали, что создать станцию обнаружения наземных целей в обозримом будущем невозможно, поэтому и не считали это проблемой. Однако в материалах германской Особой комиссии по радиолокации нашлись сведения о первых попытках создания аппаратуры для наблюдения за танками на поле боя и даже за полетом артиллерийских снарядов. Работала эта аппаратура на длине волны 3 см и даже 9 мм.



Иван Герасимович Зубович



Александр Иванович Шокин



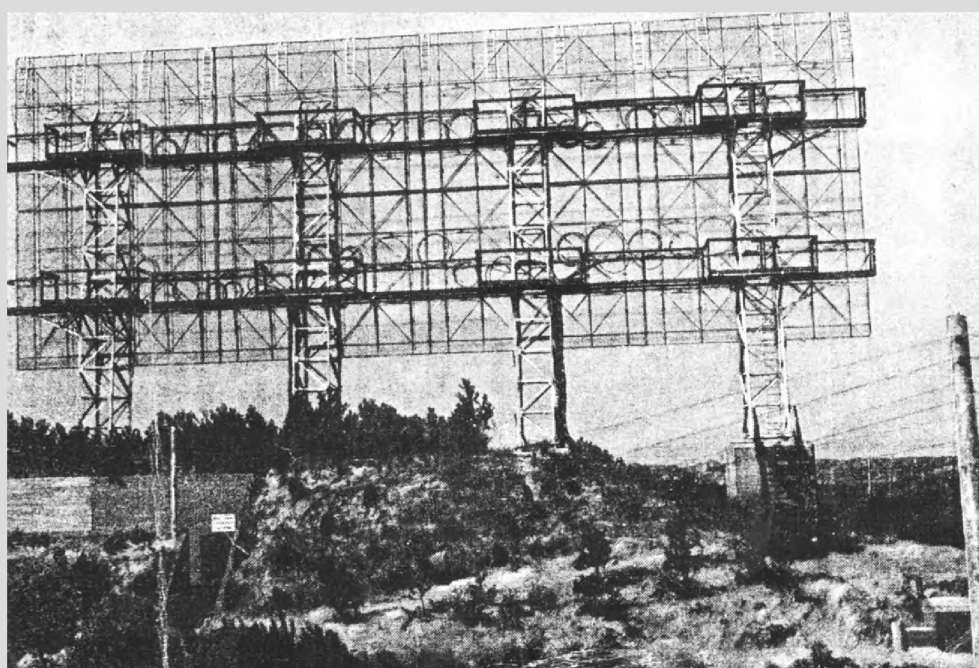
Член комиссии майор  
Александр Андреевич Расплетин



Улицы Берлина 1945 г. Фото Б. Е. Чертока



Рейхстаг, лето 1945 г. Фото Б. Е. Чертока



Станция «Манмут»

В сентябре 1945 г. по поручению Г. М. Маленкова в Берлин приехал А. И. Берг для ознакомления с ходом работ комиссии А. И. Шокина.

Многоплановость и аналитичность собранных материалов произвели впечатление на А. И. Берга, ему понравилось предложение А. И. Шокина организовать ЛКБ с опытным производством и идея А. А. Расплетина создать при Совете по радиолокации информационного центра – Бюро новой техники (БНТ) для ознакомления советских работников локационной техники с достижениями немецкой радиопромышленности, а также с действующими образцами измерительной техники.

С большим интересом А. И. Берг познакомился с данными А. А. Расплетина, касающимися организации работы радиотехнических и конструкторских подразделений фирмы «Телефункен», ее станочного и инженерного оборудования, парка радиоизмерительных приборов. А. А. Расплетин сформулировал предложения по аппаратуре связи и целесообразности ее использования в оснащении ВНИИ-108. Эти вопросы А. И. Берг согласовал с Г. М. Маленковым, и очень скоро из Москвы к Шокину прибыла бригада специалистов с соответствующими бумагами-разрешениями для отправки оборудования фирмы «Телефункен» во ВНИИ-108.

С целью унификации сбора, анализа и издания материалов комиссии А. И. Берг, будучи в Берлине, утвердил «Инструкцию по составлению плана изданий материалов немецкой документации по локационной технике» и «Инструкцию по учету материалов технической документации образцов немецкой РЛТ», согласно которым вся документация по радиолокационной и телевизионной технике сосредотачивалась в НИИ-108, где 16 сентября 1945 г. приступили к обработке трофейной документации. На каждый документ составлялась карточка учета, производился отбор материалов, подлежащих публикации.

Приказом по наркомату № К-492с от 3 октября 1945 г. «Относительно изданий материалов немецкой документации по радиолокационной технике» (ГАРФ, ф 8848сс, оп 1с, д 492) был утвержден следующий порядок издания материалов комиссии. При тираже 500–1000 экз. издание осуществляли издательства, подведомственные наркомату. Особо ценные материалы публиковали через Особый комитет при СКК СССР в серии брошюр под названием «Обзор трофейной техники» с грифом «Для служебного пользования». В отдельных слу-

чаях, когда речь шла о материалах, отличающихся принципиальной новизной предложений и разработок, имеющих большое значение и изданных в Германии тиражом в несколько экземпляров с грифом «Секретно», их также издавали под грифом «Секретно». По-видимому, такая незавидная судьба была уготована 12-му выпуску «Служба радиолокационной разведки Германии» из серии «Обзор трофейной техники», который так до сих пор и не обнаружен.

А. И. Берг взял на себя редактирование всей серии «Обзор трофейной техники».

Обработкой материалов занимались 55 человек – специалисты многих учреждений и предприятий: НИИ-180; НИИ-20; НИИ-10; НИИ ВВС; НИИ-160; ФИАН; Артиллерийская академия; Ленинградская ВВА; ВВА им. Жуковского; НИИС; Главный штаб ПВО и др., кроме того, в работах участвовало 13 технических работников НИИ-108.

Завершая обзор материалов, полученных комиссией по радиолокации, приведем наименования всех 13 известных нам выпусков «Обзор трофейной техники».

*Выпуск 1.* Немецкая радиолокационная техника

*Выпуск 2.* Поглощающие покрытия как средство защиты от радиолокационного обнаружения

*Выпуск 3.* Об опытах по борьбе с обнаружением подводных лодок

*Выпуск 4.* Германские методы борьбы с радиолокационными станциями

*Выпуск 5.* Современное состояние теории и техники сантиметровых волн в Германии

*Выпуск 6.* Отчеты германской особой комиссии по радиолокации

*Выпуск 7.* Германские радиолокационные лампы

*Выпуск 8.* Измерительная аппаратура в германской радиолокации

*Выпуск 9.* Немецкие самолетные радиолокационные станции

*Выпуск 10.* Радиолокационная промышленная Германия

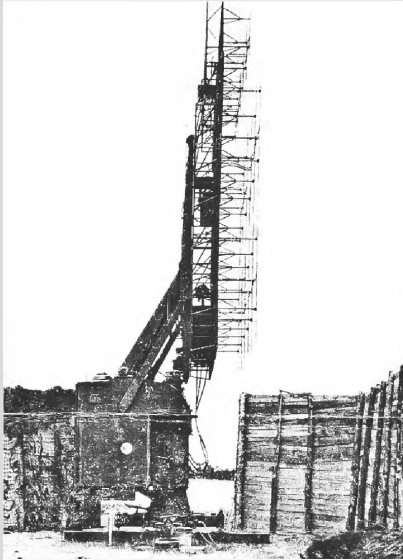
*Выпуск 11.* Кривые распространения земной волны (для широкого диапазона радиоволн)

*Выпуск 12.* Служба радиолокационной разведки Германии.

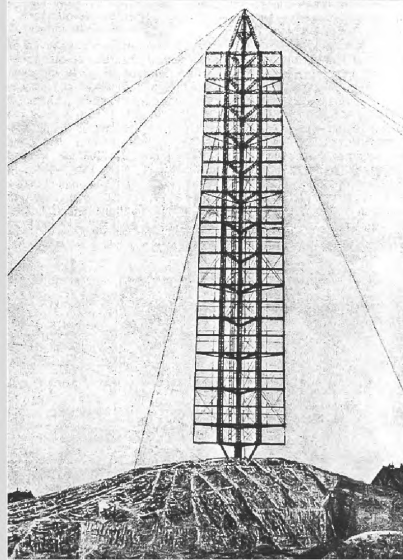
*Выпуск 13.* Германская радиолокационная техника на суше и на море

Тираж отдельных выпусков составлял от 500 до 2000 экземпляров. К составлению выпусков Берг привлекал крупных специалистов в области радиотехники, таких как академик Б. А. Введен-

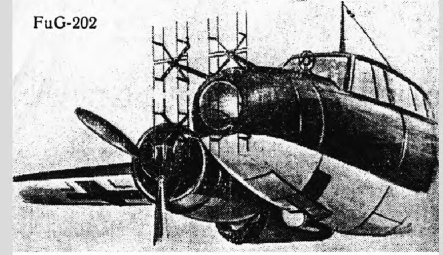




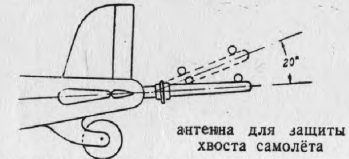
«Фрейя» – станция радиообнаружения самолетов



«Вассерман» – станция радиообнаружения сверхдальнего действия,



FuG-202

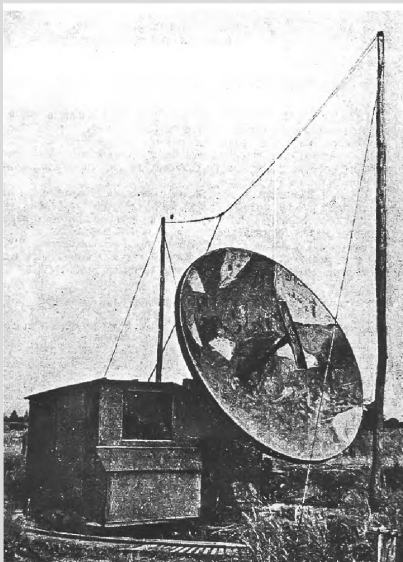


антенна для защиты хвоста самолёта

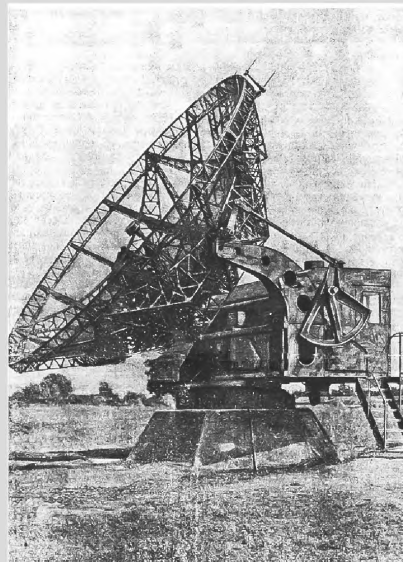


FuG-220

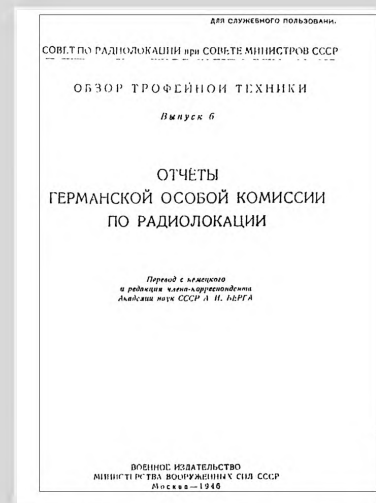
Антенны немецких самолетных радиостанций



«Малый Вюрцбург» – станция орудийной наводки



«Большой Вюрцбург» – станция наведения истребителей на самолеты противника



ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.  
СОВЕТ ПО РАДИОЛОКАЦИИ при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ОБЗОР ТРОФЕЙНОЙ ТЕХНИКИ

Выпуск 6

ОТЧЕТЫ  
ГЕРМАНСКОЙ ОСОБОЙ КОМИССИИ  
ПО РАДИОЛОКАЦИИ

Печат. с материалов  
и работами квант.-электронной  
лаборатории ВНИИ-108 А. И. Берга

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ЛЕНИНГЕТРА ВТОРЖУРНИКА СССР  
Ленинград—1946

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
Предисловие редактора	Работы Особой комиссии по радиолокации со времени ее основания (выпуск 6-й)	3
Отчет Особой комиссии по радиолокации о работе за 1944 г.	Баланс работы Особой комиссии по радиолокации с партизанскими войсками в 1944 г.	13
Отчет о работе Особой комиссии по радиолокации в 1945 г.	Отчет рабочей комиссии 1 «Самолетная техника»	22
Отчет рабочей комиссии 2 «Станции сверхдальности обнаружения»	«Взрывной бомба»	21
Отчет рабочей комиссии 3 «Станция обнаружения самолетов»	Отчет рабочей комиссии 4 «Станция наводки зенитной и клубящейся артиллерии»	21
Отчет рабочей комиссии 5 «Управление полетами самолетов»	Отчет рабочей комиссии 6 «Самостоятельные приборы обнаружения и стрельбы»	37
Отчет рабочей комиссии 7 «Железные приборы обнаружения»	Отчет рабочей комиссии 8 «Радиолокационные наблюдения, полеты на высоте в приборах для создания помех»	36
Отчет рабочей комиссии 9 «Максимальная горизонтальная и вертикальная дальности обнаружения»	Отчет рабочей комиссии 10 «Иллюминация и интерференция приборов»	41
Отчет рабочей комиссии 11 «Устройства для дистанции взорвающихся бомб»	Отчет рабочей комиссии 12 «Самостоятельные радиолокационные станции»	47
«Помехи с земли» и «Помехи с воздуха»		51
		54
		56
		57
		58
		59



Технический персонал комиссии по изучению немецкой трофейной техники. В центре А. И. Берг и А. И. Шокин (сентябрь 1945 г.)

ский, начальник проектно-конструкторского бюро совета по радиолокации Н. Л. Попова, инженеров Б. А. Доброхотова, В. И. Савельева, Л. А. Котомину и др. С подробным описанием всех упомянутых выпусков этой серии можно познакомиться в архиве музея ОАО НПО «Алмаз» и на сайте Historyk PVO. Все выпуски обзоров оформлялись в едином стиле.

В мае 1946 г. комиссия А. И. Шокина в Германии закончила свою работу. По указанию Г. М. Маленкова от 17 мая 1946 г. за большую и успешную работу по изучению, освоению и вывозу трофейной радиолокационной техники А. И. Шокину и членам комиссии была объявлена благодарность, они были премированы, а вскоре приказом министра связи награждены недавно введенным знаком «Почетным радист».

На этом работа комиссии по радиолокации не закончилась. В 1947 г. вышла книга «Теория и тех-

ника радиолокации» – первое открытое издание по вопросам радиолокации для инженеров тиражом 15 000 экземпляров.

В письме в НКЭП СССР от 27.07.1947 г. А. И. Шокин писал: «Серия таких книг, представляющих собой тематические сборники по вопросам радиолокации, подготовлена к печати. Бюро новой техники Комитета по радиолокации и по его заказу выпущены «Воениздатом».

За этим сборником последуют:

- «Описание англо-американских наземных радиолокационных станций»

- «Радионавигационные системы»

- «Радиовзрыватели» (ГАЭ, ф 8848 с, оп 1 с, дело № 9, с. 207)».

Этим документом Шокин подчеркивал завершение работ по анализу и выпуску для широкого круга специалистов книг по вопросам радиолокации.

## 8.6. Восстановление МТЦ. Производство бытовых телевизоров

Члены телевизионной группы А. А. Селезнева перед которыми поставили задачу восстановления МТЦ, должны были ознакомиться с оборудованием Берлинского радиодома и телевизионного центра «Германское имперское радиовещание», телевизионным институтом фирмы «Бош-Фернзее» (г. Смржовка, Чехословакия), а также изучить научную и промышленную базу ряда высших учебных заведений Советской зоны оккупации.

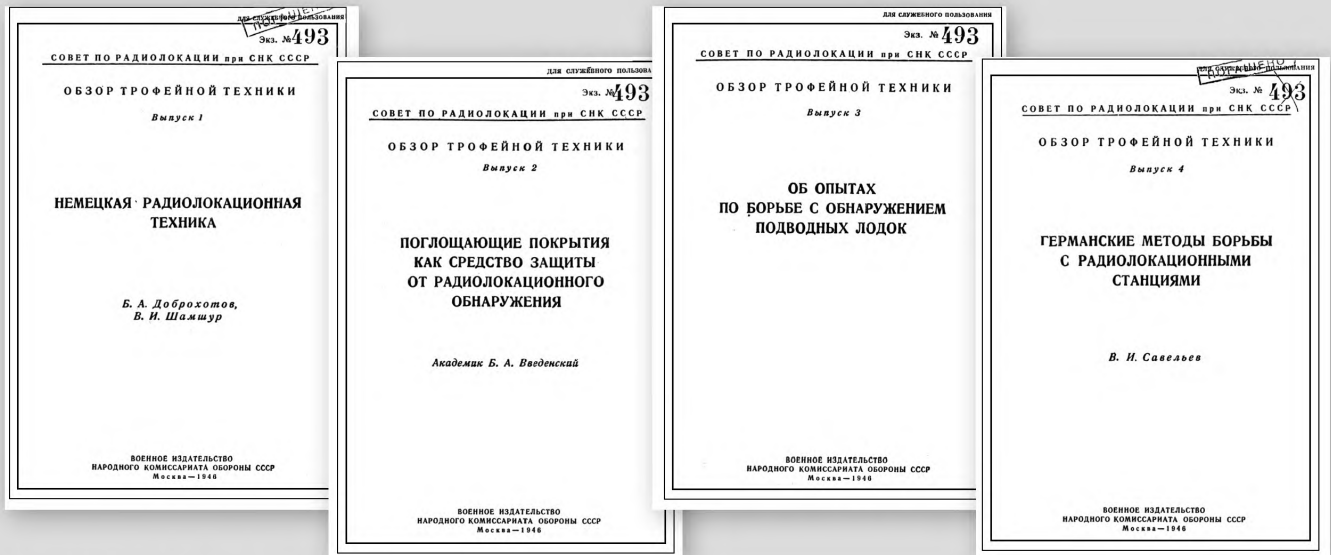
Особое значение для группы А. А. Селезнева имела поездка на фирму «Бош-Фернзее». Необходимо было оценить потенциал фирмы не только в производстве телевизионного оборудования, но и в производстве огромного количества индикаторных устройств для немецких радиолокационных станций различного назначения. Так, только одна фирма «Телефункен» в годы войны изготовила более 15 тысяч комплектов радиолокационной индикаторной аппаратуры для радиолокационной станции.

Кроме того, в Смржовке предстояло ознакомиться с самолетной радиолокационной аппаратурой. По сведениям войсковой разведки, на аэродроме около г. находилось несколько самолетов, оборудованных целым набором антенн. Поездка оказалась чрезвычайно успешной. С помощью местных представителей СВАГ члены комиссии оперативно ознакомились и осмотрели образцы радиолокационного оборудования самолетов, получили всю техниче-

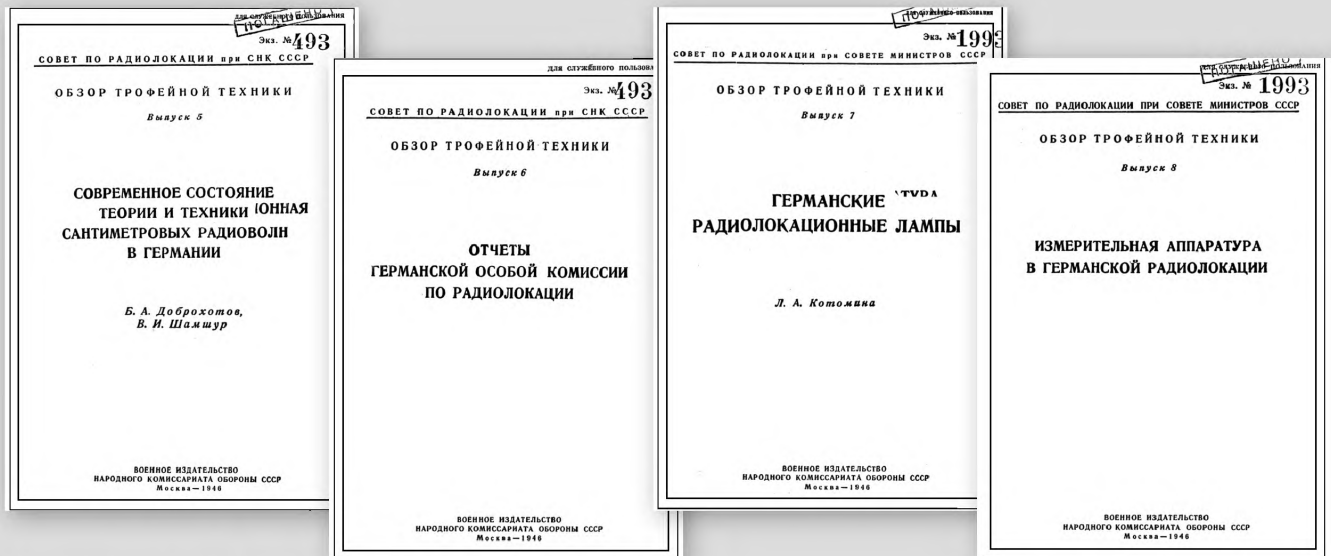
скую и эксплуатационную документацию. Большой интерес вызвали приборы опознавания самолетов «свой-чужой», а также самолетные станции «Роттердам», «Берлин-А», А1, Д.

Указанные материалы стали существенным дополнением к сведениям о немецких радиолокационных станциях, приведенным в одном из обзоров комиссии А. И. Шокина.

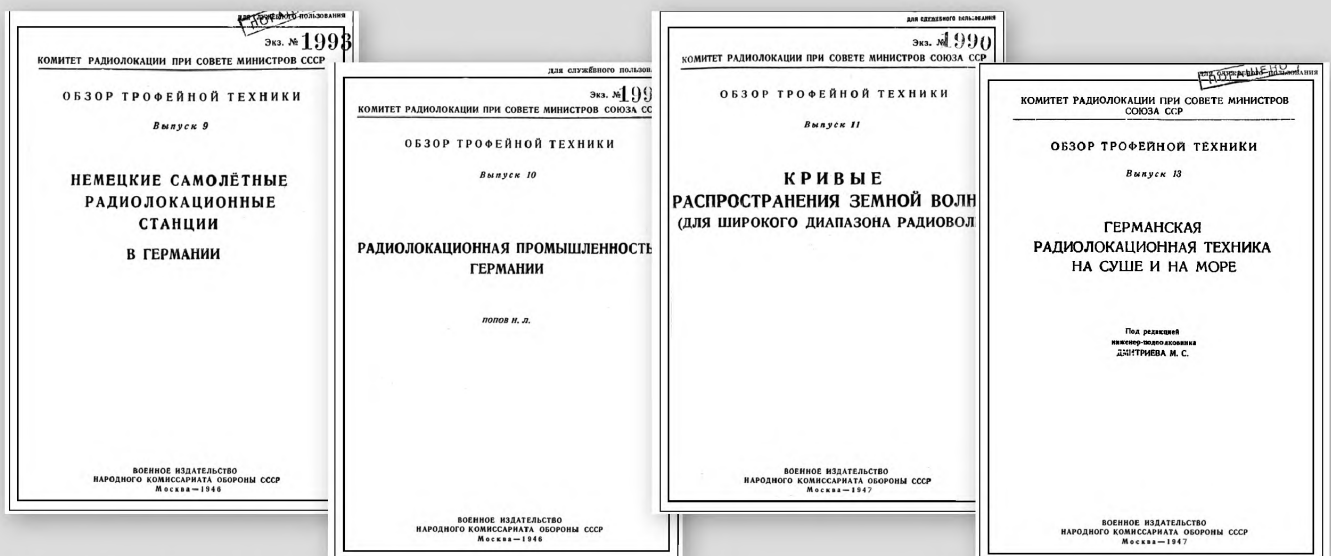
Но особое впечатление на членов комиссии произвело посещение фирмы «Бош-Фернзее», здания которой находились неподалеку в местечке Танвальд. В сравнении с тем, что имелось в 108-м институте, немецкий телевизионный институт обладал огромным потенциалом. Только кадровый состав института насчитывал более 200 дипломированных инженеров, в том числе несколько докторов, около 900 квалифицированных мастеров и рабочих. Лаборатории, оснащенные стендами с современной радиотехнической измерительной аппаратурой, имели прекрасное настроенное, стеклодувное и вакуумное оборудование для изготовления колб телевизионных трубок. Имелись производственные площади с хорошим инструментальным и вспомогательным оборудованием. Четко продумана и организована работа по размещению на заводах Германии заказов телевизионного института, в том числе на специальные материалы и измерительную аппаратуру.



Факсимильные копии выпусков 1-4



Факсимильные копии выпусков 5-8



Факсимильные копии выпусков 9-11

Результаты изучения достижений немцев в области телевизионной техники группа Селезнева изложила в технических предложениях, которые исходили из того, что:

1. Вся студийная аппаратура Берлинского телецентра была рассчитана на передачу телевизионного изображения в стандарте 441 строка, и имевшийся небольшой задел телевизионных приемников тоже был рассчитан на этот стандарт.

2. У немецких специалистов не было никакого задела по студийному телевизионному оборудованию в стандарте четкости 625 строк, который был рекомендован в СССР к реализации еще в 1944 г. Отмечалось, что в НИИ-108 были созданы лабораторные образцы систем развертки и телевизионных приемников Т1 и Т2 на стандарт четкости 625 строк.

3. Производство телевизионных приемников предлагалось осуществить в два этапа. Первый – на базе телевизора 17ТН-3 с горизонтальной компоновкой.

4. Для обеспечения серийного выпуска кинескопов для телевизоров предполагалось создать специализированный цех на заводе № 211 («Светлана») и использовать возможности фирмы «Бош-Фернзее».

5. Для разработки перспективных моделей телевизионных приемников комиссия рекомендовала руководствоваться решениями конференции по телевидению в Ленинграде (11 и 13 марта 1941 г.), взяв за основу задел лабораторий НИИ-108.

6. В предложениях была обоснована необходимость организации в СССР головного телевизионного института. Созданный в довоенные годы ЛНИИТ был ликвидирован в 1942 г., его ведущие специалисты эвакуированы в Красноярск, а затем решением ГКО переведены в Москву и в 1943 г. практически в полном составе вошли во вновь созданный институт по радиолокации НИИ-108.

7. Комиссия обосновала необходимость создания в Германии совместного телевизионного производства.

Имеющийся в НИИ-108 задел как по документации, так и по результатам лабораторных испытаний, Расплетин предложил передать для формирования нового телевизионного производства в Германии, оговорив этапы – сначала на одноканальный телевизор Т1, а затем двухканальный телевизор Т2. Эти мероприятия были детально обсуждены с А. И. Бергом во время его визита в Германию.

Впервые телевизионный приемник Т-1 в стандарте четкости 625 заработал летом 1946 г.

Предложения группы А. А. Селезнева по изучению немецких достижений в области телевидения были направлены в наркомат для их использования при восстановлении МТЦ. В результате 12 октября 1945 г. вышло Постановление СНК СССР № 2611-709с «О мероприятиях по восстановлению Московского телевизионного центра». Вот его основные пункты:

*«п. 1 обязал комитет по радиофикации и радиовещанию при Совнаркоме СССР восстановить Московский телевизионный центр и организовать телевизионное вещание в Москве с четкостью изображения 343 строки с декабря 1945 г., с четкостью изображения 625 строк с 4 квартала 1946 г.*

*п. 2 поручил НКСвет, Наркомэлектропрому и комитету по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР к 30 октября 1945 г. предоставить в Совнаркоме СССР предложения по восстановлению трофейного телецентра.*

*п. 7 В целях проведения научно-исследовательских, проектных и конструкторских работ по гражданскому и военному применению телевидения, обязать Наркомэлектропром организовать в 1945 г. в г. Москве Всесоюзный научно-исследовательский институт телевизионной техники (ВНИИТ) с опытным заводом. Совнаркоме СССР считает первоочередными задачами ВНИИТа:*

*а) разработка передающей и приемной телевизионной аппаратуры для передачи и приема изображения четкости в 625 строк;*

*б) разработка новой усовершенствованной системы телевидения с более высокой четкостью изображения;*

*в) разработка приемной аппаратуры для демонстрации телевизионных программ на больших экранах;*

*г) проведение НИР по передаче телевизионных программ по ретрансляционным линиям;*

*д) проведение НИР по цветному и стереоскопическому телевидению;*

*е) проведение работ, связанных с использованием телевизионной техники для специальных целей».*

Во исполнение указанного постановления в НКЭП был издан приказ К-499с от 17 октября 1945 г., в котором было записано:

*«п. 1а) в двухнедельный срок представить предложения об организации в г. Москве в системе 2-го ГУ Всесоюзного научно-исследовательско-*

ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАДИОТЕХНИКИ  
И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ им. А. С. ПОПОВА  
Телефоны: К-5-72-82, К-4-99-02

## НАУЧНАЯ СЕССИЯ

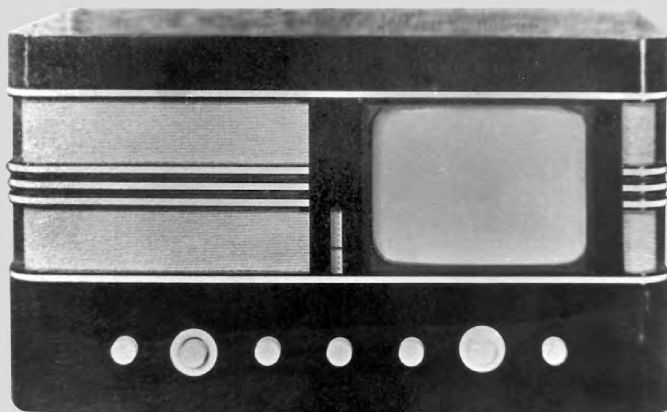
ПОСВЯЩЕННАЯ  
ПРОВЕДЕНИЮ  
„ДНЯ РАДИО“

**I. Регламент работы сессии.**  
 Время утреннего заседания—10—14 час.  
 Время вечернего заседания—18—22 час.  
 Выступление докладчиков—30 мин.  
 Выступления в прениях от 5 до 10 мин.

**Пленарное заседание 6 мая (18 час.).**  
 1. Вступительное слово Министра Связи СССР—К. Я. Сергеевич.  
 2. Доклад председателя Совета по Радиофизике и Радиотехнике Академии Наук СССР Академика—И. Д. Палакеси.  
 „О научных проблемах современного Радио“.  
 3. Доклад Зам. Министра Электропромышленности СССР—К. И. Мещерякова.  
 „О перспективах развития электропромышленности в 4-й пятилетке“.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ ВНИИЭ им. А. С. ПОПОВА  
МОСКВА—1946

Титульный лист программы сессии



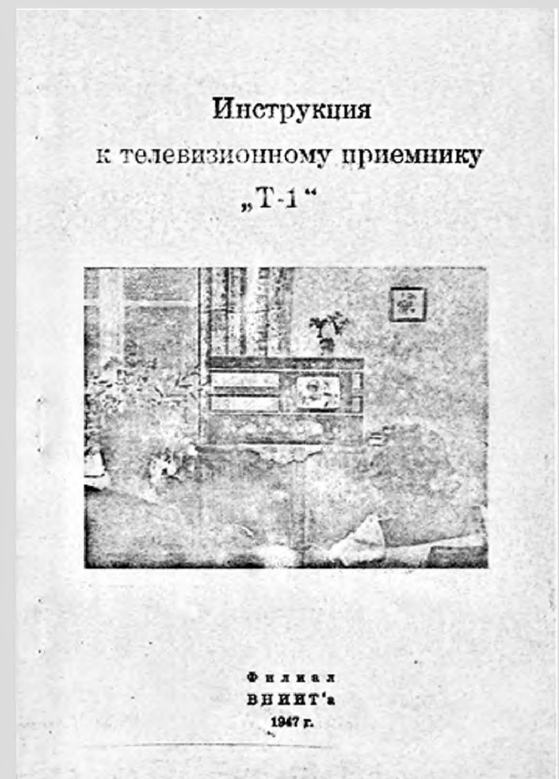
Телевизор Т-1-А, в немецкой версии – EFuT1

**6. Секция телевидения.**  
 Руководитель—С. И. Катаев.

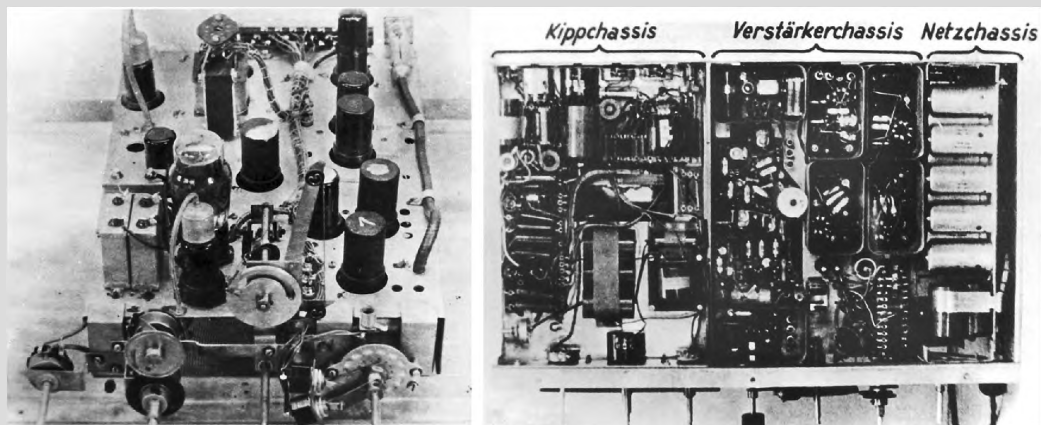
**7 мая (утро).**  
 1) П. Г. Тагер.  
 „Современные методы радиографии“.  
 2) А. А. Расплетик.  
 „Телевизионный приемник на новый стандарт четкости“.  
 3) В. И. Горшунов.  
 „Об устойчивости работы генератора синхронизирующих телевизионных импульсов на стандарт 625 строк“.

**10 мая (утро).**  
 1) И. С. Джигит, И. П. Захаров, В. И. Бобков.  
 „Развитие зарубежной техники телевидения“.

Фрагмент программы секции телевидения



Инструкция к телевизору Т1



Шасси телевизора Т-1-А, вид сверху и снизу

го института телевизионной техники (ВНИИТ) с опытным заводом, с включением в состав его работников телевизионной группы НИИ-108 с учетом использования оборудования, выделенного Наркомэлектропрому постановлением ГСК от 25 июля 1945 г. (Приказ НКЭП № К-405сс от 30 июля 1945 г.)

В следующих пунктах было предписано:

«а) разработать следующие образцы телевизионных приемников с четкостью изображения 625 строк:

- Т-1 настольного телевизионного приемника с 7-дюймовой трубкой без широкоэмиттерных диапазонов – в марте 1946 г.,

- Т-2 настольного телевизионного приемника с 9-дюймовой трубкой с широкоэмиттерными диапазонами – в марте 1946 г.,

- Т-3 консольного телевизионного приемника с 12-дюймовой трубкой с широкоэмиттерными диапазонами – в июне 1946 г.,

- Опытный телевизионный трансзел и образцы абонентских телевизионных приемников в октябре 1945 г.

б) провести проверку, ремонт и настройку имеющихся в Москве телевизионных приемников, доукомплектовать приемники 17ТН-1 кинескопами до ноября 1945 г.

в) закончить работы по переводу радиотехнических устройств Московского телевизионного центра на новый стандарт (625 строк) в 4 квартале 1946 г.

Директорам заводов № 528 и № 616 организовать производство телевизионных приемников «Т-1» и «Т-2» по 100 штук каждого типа в 3 квартале 1946 г., а также первой партии телевизионного приемника тип «Т-3» количеством 50 штук в 4 квартале 1946 г.

Пунктом 4 постановления обязывало Наркомавиапром «организовать на заводе № 289 в г. Ленинграде производство телевизионных приемников «Т-2» и обеспечить выпуск первой партии приемников в количестве 50 штук в 3 квартале 1946 г. и 500 приемников этого же типа в 4 квартале 1946 г.»

Пунктом 18 постановления были утверждены сроки строительства (3-й квартал 1947 г.) новых телевизионных центров в Ленинграде и Киеве.

На основании этого постановления СНК СССР было подготовлено обращение в СВАГ об организации телевизионного производства в Германии

как филиала ВНИИТ. 12 февраля 1946 г. в Берлине вышло секретное постановление Военного совета ГСОВГ № 022 об организации филиала Центрального Московского телевизионного института в Германии.

Ниже приводятся выдержки из него:

«В целях изучения и использования опыта немецких специалистов в области разработок, конструирования и производства телевизионной аппаратуры Военный совет постановляет:

Создать при СВАГ филиал Центрального Московского телевизионного института НКЭП СССР 1 подчинив его Управлению научно-технических работ СВАГ».

Постановление СНК СССР № 2611-709с от 12.10.1945 г. о создании Московского телевизионного института в 1946 г. не было реализовано, т. к. все ведущие специалисты-телевизионщики из НИИ-9 работали в НИИ-108 (в том числе в лабораториях Расплетина № 13 и № 16 Селезнева), и создание нового телевизионного института на базе работников НИИ-108 не представлялось возможным. Во всех документах СВАГ ВНИИ телевидения именовался как филиал центрального Московского телевизионного института в Германии.

В феврале 1946 г. Управления научно-технических работ в составе СВАГ не существовало. Только в октябре 1946 г. было создано Управление СВАГ по изучению достижений науки и техники Германии. Очевидно командование СВАГ и ГСОВГ в общих чертах было осведомлено о том, что принципиальное решение о создании такого Управления в Москве уже принято.

О том же свидетельствует и Приказ начальника СВА федеральной земли Тюрингии – командующего войсками 8-й гвардейской армии № 025 от 21 февраля 1946 г. об организации филиала Центрального Московского телевизионного института в г. Арнштадте:

2. Назначить уполномоченного НКЭП по филиалу телевизионного института НКЭП СССР полковника Васильева уполномоченным СВАГ на данном предприятии.

3. Дислоцировать филиал телевизионного института в г. Арнштадт, федеральная земля Тюрингия».

Пунктами 4, 5, 7, 10, 11 постановления предусматривалось обеспечение филиала телевизионного института производственными площадями, жильем, автотранспортом, охраной, шифрованной связью с НКЭП, финансированием, перевозками немецких специалистов из Чехословакии в Герма-



нию, питанием и авиасвязью с Москвой. Подписали это постановление Главным начальствующий СВАГ – Главкомандующий ГСОВГ, Маршал Советского Союза Г. К. Жуков, член Военного совета ГСОВГ генерал-лейтенант Телегин.

Учитывая такой стремительный разворот событий по телевизионной тематике весной 1946 г. А. И. Берг поручил А. А. Расплетину и В. И. Горшунову сделать доклады о принципах построения и результатах разработки телевизионного приемника в стандарте 625 на майской научной сессии ВНТО РЭ им А. С. Попова, посвященной Дню радио.

Кроме докладов Расплетина и Горшунова, А. И. Берг поручает А. Я. Клопову, ведущему специалисту лаборатории № 13 по телевизионной тематике, и Д. С. Хейфецу начать подготовку материалов для защиты приоритета института в области телевизионной тематике и активизировать телевизионные разработки.

В течение года был подготовлен ряд пособий для радиоспециалистов. Кроме того, А. Я. Клопов впоследствии выпустил ряд книг:

Клопов А. Я. «Путь в телевидение», Госэнергоиздат, 1948.

Клопов А. Я. «Сто ответов на вопросы любителей телевидения», Госэнергоиздат, 1949.

Клопов А. Я., Батраков А. В. «Рассказ о телевизоре», Госэнергоиздат, 1951.

Клопов А. Я., Рассадников Е. И. «Основы телевизионной техники», Госэнергоиздат, 1951.

По учебникам А. Я. Клопова «Основы телевизионной техники» (1951) и «Основы техники телевидения» (1953), переведенным на немецкий, чешский, венгерский, болгарский и китайский языки, премудрости этой новой области радиоэлектроники постигало не только советское, но в определенной мере и мировое сообщество радиоспециалистов.

В это же время в лаборатории № 13 была сформирована группа по разработке телевизора Т2: А. Я. Клопов, Д. С. Хейфец и тогда еще студент-дипломник М. И. Кривошеев. Эта группа имела тесный контакт с заводом № 616 в Ленинграде. Разработкой радиочастотной части и курированием всей работы занимался Клопов, системой развертки на стандарт 625 строк занимались Горшунов и Кривошеев, остальными системами и отправкой опытных экземпляров на завод занимался Хейфец. Для ускорения работы в лаборатории устанавливали шасси, на нее специалисты завода монтировали

элементы. Ими же проводились доработки, необходимые для перехода к серийному производству. Помимо работ, связанных с моделями Т1 и Т2 «Ленинград», было организовано тесное сотрудничество с московским заводом № 528, на котором в то время трудился и Е. Н. Геништа.

Постановление СНК СССР от 12 октября 1945 г. № 2611-709с, Приказ НКЭП СССР К-499с от 12 октября 1945 г., а также Постановление военного совета ГСОВГ № 022 от 12 февраля 1946 г. значительно ускорили проведение работ по телевизионной тематике и в СССР, и в Германии.

Если перед берлинским ЛКБ, выпускающим различные ЭВП, стояла задача воспроизведения технологии производства СВЧ-приборов, то филиал МТИ должен был приспособить телевизионное производство Германии к изготовлению оборудования для МТЦ и выпуску индивидуальных телевизоров. В этом плане мы обладали и большим опытом и большим авторитетом, но были значительно ограничены людскими и производственными ресурсами.

Постановлением СМ СССР № 597-246 от 15 марта 1946 г. в Ленинграде был организован, точнее, воссоздан ВНИИТ. Содержание этого постановления мало отличалось от постановления 1945 г. Важнейший его пункт касался переоснащения МТЦ новым оборудованием на стандарт 625 строк. 19 марта 1946 г. Приказом НКЭП СССР № 3-86 было предписано направить в Ленинград для работы в ВНИИТТ с предприятий Наркомэлектротрома 150 инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих вместе с их семьями. Что же касается немецких специалистов в Таненвальде, то 13 из них заключили договор о сотрудничестве и в конце 1945 г. с частью телевизионного оборудования прибыли в Москву, где первоначально и предполагалось разместить ВНИИТ. Временно их направили во Фрязино, в НИИ-160, где был создан СКБ-833. Сюда же были направлены выпускники московских и горьковских профильных институтов и техникумов. СКБ возглавил А. А. Федоров, сотрудник группы А. А. Селезнёва в Германии. Из этой же группы прибыли офицеры-связисты И. Я. Бутлицкий и Я. А. Шапиро, ставшие начальниками лабораторий СКБ. Таким образом, к концу 1946 г. определились три площадки – в Арнштадте, во Фрязино и в Ленинграде, выполнявшие одну и ту же задачу. Институт спешно набирал кадры, расширял производственные площади. Планировалось произво-



дить разработку и изготовление нового комплекса аппаратуры с привязкой к ее площади на Шаболовке в две очереди. Первая очередь – реконструкция существующей студийной аппаратной и примыкающей к ней киноаппаратной (студия была оснащена 4–6 ТВ-камерами, киноаппаратная – тремя). Вторая очередь – создание новых студий и аппаратных. Организационное и техническое руководство по реконструкции МТЦ и переводу его на стандарт 625 строк разложения правительство возложило на ВНИИТ.

В 1946 г. в филиале ВНИИТа в Арнштадте был разработан проект немецкого телевизионного приемника и изготовлены первые образцы телевизоров, получивших шифр Т-1-А. По информации от немецких специалистов, этот телевизор имел название «EFuT1».

Телевизор Т-1-А имел несколько модификаций и позволял работать со стандартами 441 либо 625 строк. Применялось два типа кинескопа. Телевизор мог работать и как приемник вещательных УКВ ЧМ-радиостанций. При этом блоки развертки и питания кинескопа отключались. За основу была взята схема довоенной модели телевизионного приемника «Телефункен Е1», которую адаптировали под советские октальные лампы. Обилие мелких крепежных элементов сильно замедляло процесс сборки, да и вообще приемник оказался сложен и дорог для массового производства на территории СССР.

К телевизору была даже подготовлена и отпечатана в Германии инструкция по эксплуатации на русском языке, и в 1947 г. первая партия этих телевизоров была доставлена в Ленинград. Этим все и ограничилось.

Что касается телевизионных приемников «Ленинград Т1», то, как уже было сказано, первый приемник на стандарт четкости 625 строк заработал летом 1946 г.

По сравнению с прототипом приемник утратил переключатель диапазонов, шкалу настройки и возможность приема УКВ-ЧМ-радиовещания. Была изменена и схема блока строчной развертки.

Глядя на подвал шасси можно понять, насколько этот телевизор проще в изготовлении по сравнению с немецким. Поскольку в то время производство радиодеталей еще не было полностью восстановлено, в опытных образцах и первых партиях использовались и трофейные детали.

Что касается опытного образца телевизора «Ленинград Т2», то он в отличие от «Ленинград Т1» имел 12-дюймовый кинескоп, но в серию не пошел.

Под этим названием несколькими годами позднее стали выпускать совершенно другой телевизор, с полноценным радиоприемником. После запуска в серию на заводе им. Козицкого разработку передали в ГДР в г. Радеберг.

Телевизор «Москвич Т1», выпускавшийся заводом № 616 в Москве, имел для массового производства существенный недостаток, унаследованный от довоенной модели 17ТН-1. Питание анода трубки осуществлялось повышением и выпрямлением напряжения питающей сети. О недостатках этой схемы знали и сами разработчики.

Тем не менее это были первые серийные телевизоры, изначально разработанные для нового телевизионного стандарта (см. «Справочник по телевизионным приемникам» С. А. Ельяшевича, изд. 2-е, М., Госэнергоиздат, 1966 г., 256 с.).

Подводя итог работам по телевизионному вещанию в первые послевоенные годы в стандарте четкости 625 строк можно сделать ряд выводов:

- Несмотря на тяжелые послевоенные годы восстановления народного хозяйства, страна смогла изыскать средства для быстрого восстановления студийного телевизионного вещания.

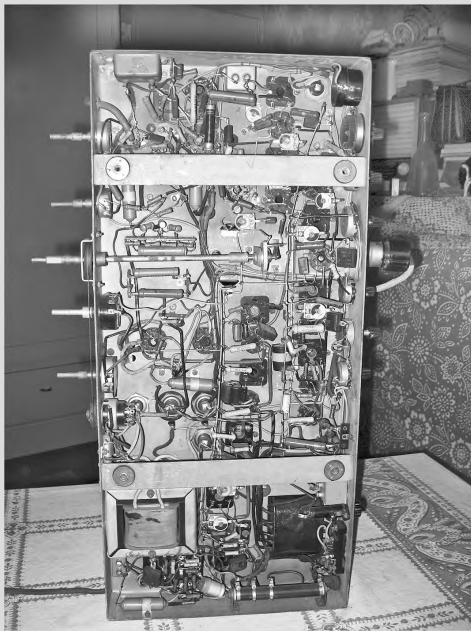
- Силами коллектива лаборатории А. А. Расплетина на базе разработок 40-х гг. был создан первый одноканальный и двухканальный телевизоры Т1 и Т2. Установлен приоритет сотрудников лаборатории в создании этих телевизоров.

- Силами коллектива лаборатории А. А. Селезнева были заложены основы создания современного студийного оборудования для МТЦ, а впоследствии и телевизионных центров в Ленинграде и Киеве.

- Создание ВНИИТ позволило значительно ускорить работы по телевидению в послевоенные годы.

- Создание филиала ВНИИТ в Германии способствовало возрождению телевизионного производства в Германии, ставшей первой европейской страной (ГДР и ФРГ), перешедшей на стандарт четкости 625 строк.

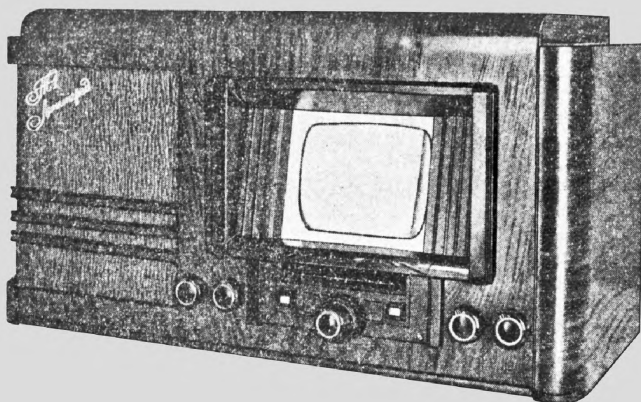
Германский технологический опыт и культура производства во многом способствовали созданию надежной телевизионной аппаратуры в Советском Союзе.



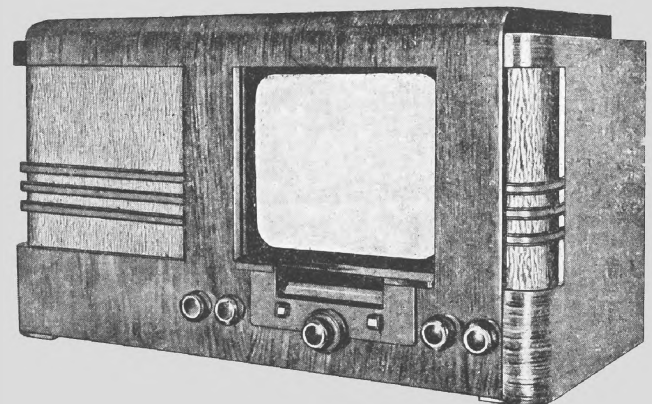
Подвал шасси «Ленинград Т1»



Телевизор «Ленинград Т1»

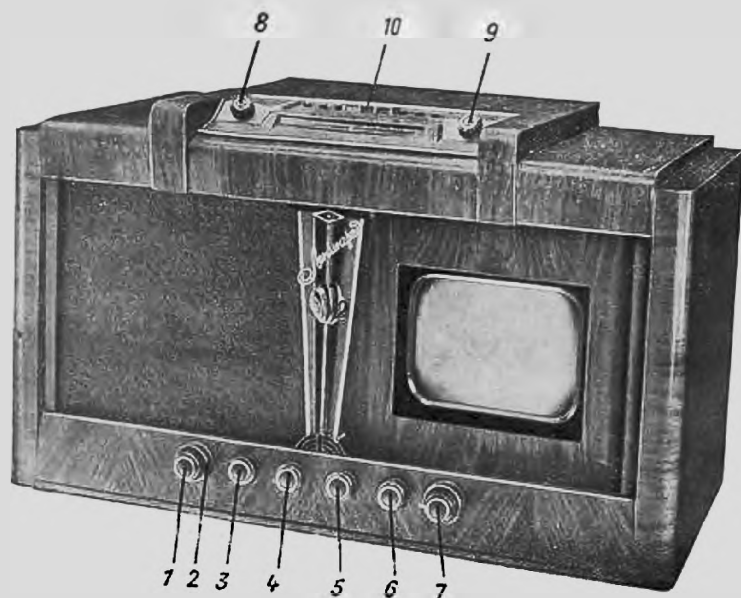


Прототип телевизора «Ленинград Т1»



Прототип телевизора «Ленинград Т2»

1. Включение и регулятор громкости
2. Регулировка тембра
3. Регулятор фокусировки
4. Регулятор контрастности
5. Регулятор яркости
6. Подстройка телевизора
7. Переключатель программ и рода работ
8. Переключатель поддиапазонов радиоприемника
9. Настройка радиоприемника
10. Индикатор радиоприемника



Телевизор «Ленинград Т2»

## Глава 9. Послевоенные годы ВНИИ-108

### 9.1. Первое постановление по радиолокации

На основании детального изучения немецкой трофейной радиолокационной техники, обобщения опыта войны, анализа научно-технического состояния советской и зарубежной радиолокации военные заказчики – ГАУ, ВВС и ВМФ, Совет по радиолокации под руководством А. И. Берга и его соратников по 108-му институту – предложили научно обоснованный вариант последующего развития радиолокации в нашей стране. Эти перспективы в январе 1946 г. нашли отражение в утвержденном плане на 1946–1950 гг. научно-исследовательских работ по радиолокационной технике (РГАЭ, ф 300, оп 2, д5, с 52). Большую роль в активизации работ по выпуску постановления по радиолокации играло совещание 2 февраля 1945 г., где А. И. Берг сделал свой знаменитый доклад «О послевоенном развитии отечественной радиолокации».

Внутреннее состояние страны было далеко не благополучным. Города и промышленные предприятия европейской части лежали в руинах. Продовольствия катастрофически не хватало. Карточная система распределения скудной пищи там, где она хоть как-то функционировала, едва покрывала минимальные биологические потребности людей. И самое трагичное – тяжелейшие необратимые и невосполнимые людские потери. Но в народе преобладал дух оптимизма, гордость победителей, живое чувство осознанного подлинного патриотизма. Именно этот энтузиазм и эйфорию от недавней победы уловили ученые и инженеры страны. К тому же их инициатива полностью отвечала инстинкту самосохранения верховной власти.

Международная обстановка характеризовалась началом холодной войны между «западным миром» и СССР, которую 5 марта 1946 г. объявил сэр Уинстон Черчилль в присутствии президента США Гарри Трумэна в университете городка Фултон в штате Миссури, США. В этой печально знаменитой речи о железном занавесе, разделившем европейский континент, Черчилль призывал Великобританию и США объединиться в военно-политический союз против СССР.

В таких условиях для успешного развития работ по радиолокации одного энтузиазма было недостаточно – необходимо было мобилизовать материальные и финансовые ресурсы страны.

В целях комплексного обеспечения выполнения плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по радиолокационной технике СМ СССР 10 июля 1946 г. принял Постановление № 1529-678сс «Вопросы радиолокации». Заметим, что СНК СССР по инициативе И. В. Сталина в марте 1946 г. был переименован в Совет министров (Совмин) СССР. И дело не только в подмене слов. Золотые погоны командному составу армии, раздельное обучение мальчиков и девочек в средней школе, мундиры дипломатам – уже не полпредам, а послам, министры, а не народные комиссары – все это суть звенья единой цепи, стягивающей советскую государственность в единый унитарный централизованный организм.

Это постановление – один из наиболее развернутых документов, в котором предусмотрены все организационные и технические вопросы создания радиолокации в послевоенные годы.

В состав предложенной Бергом комиссии входили:

- группа ученых и разработчиков НИИ-108, участвовавших в работе комиссии по изучению потенциала Германии в области радиолокации, телевидения и электровакуумных приборов и организации, планирования и взаимодействия с разработчиками Германии;

- группа ответственных работников промышленных министерств и представителей заводов и КБ способствующих развитию действующих и строительству новых предприятий радиолокационной и электровакуумной промышленности;

- группа ответственных работников высшей школы и профессионального образования;

- группа представителей Минобороны;

Общее руководство подготовкой постановления осуществлял аппарат оборонного отдела ЦК партии, А. И. Берг, И. Г. Зубович, С. В. Кафтанов и Ю. А. Жданов.

Постановление состоит из 9 разделов:

Раздел I. Задачи министерств по развитию радиолокационной техники, состоящий из 6 пунктов (стр. 1–4 Постановления).

Раздел II. О Комитете радиолокации при СМ СССР (10 пунктов; стр. 5–7).

Раздел III. О развитии научно-исследовательской базы по радиолокации (32 пункта; стр. 8–18).

Раздел IV. О плане важнейших опытных работ по радиолокации на 1946–1947 гг. и меры по их стимулированию (11 пунктов; стр. 19–22). В разделе приводятся ссылки на четыре приложения: № 1 – перечень разработок, на которые распространялись условия премирования, установленные Постановлением СМ СССР от 13 апреля 1946 г. № 830-340сс; № 2 – план важнейших опытных работ по радиолокации; № 3 и № 4 – о должностной шкале по снабжению дополнительным питанием и промтоварами работников, занятых радиолокационными разработками.

Раздел V. Об испытаниях радиолокационного вооружения (8 пунктов, стр. 23–24).

Раздел VI. О мерах по развитию электровакуумной промышленности (29 пунктов; стр. 25–38).

Раздел VII. О мерах по развитию действующих и строительству новых предприятий радиолокационной промышленности (13 пунктов; стр. 39–45).

Раздел VIII. Вопросы подготовки научно-технических кадров: инженеров и техников по радиолокации (10 пунктов; стр. 46–51).

Раздел IX. Использование немецких специалистов (7 пунктов; стр. 51–54). В разделе производится ссылка на приложение № 5 по ЭВП.

В разделе I постановления пунктом 1 определены головные министерства.

Пунктом 2 установлен перечень важнейших работ в области радиолокации и намечена конкретная схема первичной кооперации министерств и ведомств, обязанных поставлять головным министерствам изделия, материалы и полуфабрикаты для радиолокационной аппаратуры, а также выполнять необходимые НИР, ОКР, проектные конструкторские и производственные работы.

Совет министров СССР для планирования серийного производства и капиталовложений в радиолокационную промышленность (РЛП), а также для обеспечения РЛП фондируемыми материалами, полуфабрикатами и кооперированными поставками обязал организовать в Госплане СССР отдел радиолокации.

В Министерстве вооруженных сил СССР были созданы: Управление радиолокации ГШ, Управление радиолокации ГАУ, Управление радиолокации ВВС, Управление радиолокации ВМФ.

Пунктом 1 следующего раздела Совет по радиолокации был реорганизован в Комитет радиолокации при Совете министров СССР. На него были возложены следующие функции:

а) контроль над министерствами и ведомствами, выполняющими задания Правительства по вопросам радиолокации;

б) контроль за подготовкой кадров по радиолокации в министерствах и ведомствах;

в) направление технической политики министерств и ведомств, занимающихся радиолокацией;

г) привлечение научных и технических кадров из других отраслей промышленности для работы в области радиолокации;

д) систематизация и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации;

е) представление на утверждение Совета министров предложений по планам научно-исследовательских работ в области радиолокации, созданию новых образцов радиолокационных станций и совместно с Госпланом предложений по развитию радиолокационной промышленности.

Пунктом 3 был утвержден Комитет радиолокации в составе: Маленков Г. М. (председатель); Берг А. И. (зампредседателя по общим вопросам), Щукин А. Н. и Шокин А. И. (зампредседателя), Булганин Н. А., Сабуров М. З. и Кирпичников П. И. (члены комитета).

Для решения основных проблем в области радиолокации и направления научно-технической деятельности радиолокационных институтов и конструкторских бюро министерств и ведомств головным институтом при Комитете был назначен Центральный научно-исследовательский институт радиолокаций (ЦНИИР).

Очень важным стали пункты 5, 6, и 7. Так, пунктом 5 было установлено, что «*министерства и ведомства обязаны представлять по требованию Комитета радиолокации сведения и справочные материалы по всем вопросам, связанным с разработкой, производством и эксплуатацией радиолокационной аппаратуры. Никакие учреждения, организации и лица, не уполномоченные на то Советом Министров СССР, не имеют права вмешиваться*

*ваться в работы по радиолокации или требовать по ним справки».*

Кроме того, Комитету радиолокации было решено:

- выдавать задания на научные исследования, а также непосредственно ставить исследования по радиолокации в НИИ, КБ министерств по договоренности с соответствующими министерствами;

- издавать научные труды, учебники и бюллетени по вопросам радиолокации и смежным с нею вопросам науки и техники, в том числе с грифом «Для служебного пользования», «Секретно» и «Совершенно секретно».

Следующие пункты постановления касались вопросов финансирования, установления структуры, штатов и фондов Комитета радиолокации и приравнивали военнослужащих, работающих в Комитете радиолокации, по всем правам, льготам и материальному обеспечению к военнослужащим, работающим в центральных управлениях Министерства вооруженных сил

Наиболее объемным разделом постановления стал раздел III «О развитии научно-исследовательской базы по радиолокации».

Пунктом 1 Комитету по радиолокации и головным министерствам предписывалось принять меры для значительного расширения и укрепления научно-исследовательской и конструкторской баз и быстрее введения новых образцов радиолокационных станций. Пунктом 2 устанавливались задания для существующих НИИ министерств по разработке радиолокационных станций, реорганизации ряда КБ и НИИ, уточнялись профили работы существующих КБ и созданных новых КБ и НИИ.

В общей сложности для форсированного развития работ (п. 3–9) на радиолокационную тематику переводились 3 НИИ и 6 ОКБ Министерства промышленности средств связи, 3 ОКБ Министерства вооружения, 7 ОКБ Министерства авиационной промышленности, 2 НИИ и 3 ОКБ Министерства сельскохозяйственного машиностроения, а также несколько научных организаций Министерства вооруженных сил, в том числе: НИИ артиллерийского приборостроения и Государственный Краснознаменный НИИ Военно-воздушных сил.

Для научно-информационной деятельности Совета по радиолокации пунктом 10 раздела III предписывалось создание:

- а) Бюро новой техники (БНТ) с задачей ознакомления конструкторов с новейшими достиже-

ниями в области радиолокации и иностранными образцами радиолокационных станций;

- б) Научно-технической библиотеки (НТБ). При этом все издательства страны были обязаны направлять в НТБ Комитета радиолокации один экземпляр издаваемых ими книг по научным и техническим вопросам (по перечню Комитета).

Комитету радиолокации была разрешена выписка из-за границы научно-технической литературы.

Информационная работа БНТ проводилась в масштабе всей страны и охватывала следующие основные направления:

- сбор как отечественной, так и зарубежной научно-технической литературы по радиолокации, технике СВЧ и другим областям;

- издание журнала «Вестник информации», обзоров и справочно-библиографических бюллетеней;

- организация обмена опытом научных исследований, разработок, производства и эксплуатации радиолокационного вооружения в форме научно-технических конференций, тематических семинаров и научных секций, проводимых в БНТ;

- организация изучения ассортимента и качества основных комплектующих радиоизделий и радиоэлементов, проведение мероприятий по их нормализации и разработка предложений по радикальному повышению эксплуатационной надежности и живучести РЭА;

- оказание помощи войскам в освоении радиолокационного вооружения и обмен опытом между войсками и заводами промышленности по вопросам надежности и эксплуатации РЭА.

Для ознакомления широких научно-инженерных кругов с новейшими достижениями в области радиолокации постановление обязывало БНТ развернуть большую издательскую деятельность для публикации материалов, освещающих отечественные и зарубежные исследования и разработки.

Организаторами и основоположниками такой системы научно-технической информации стали А. А. Турчанин (первый начальник БНТ), В. М. Калинин, С. А. Одинцов, Н. М. Шулейкин, В. И. Шамшур и др.

Для повышения качества радиоаппаратуры было абсолютно необходимо создать новые комплектующие изделия и радиоэлементы и одновременно провести жесткую стандартизацию, нормирование и унификацию деталей и изделий, рекомендуемых к использованию.

Очень актуальным мероприятием БНТ была организация постоянно действующей выставки новейшей радиоизмерительной аппаратуры, что способствовало ее унификации и сокращению сроков разработок средств радиотехнической метрики.

Пунктом 11 на ряд министерств были возложены задачи по разработке материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий для радиолокационной аппаратуры. Для этого в соответствующих министерствах были созданы специализированные лаборатории.

Интересны пункты 12, 13 и 14:

*«Поручить Министерству внешней торговли совместно с Комитетом радиолокации и Министерством промышленности средств связи начать переговоры с американскими радиотехническими и электровакуумными фирмами по вопросам заключения договоров о технической помощи по радиолокации и электровакуумной технике».*

К сожалению, объявленная союзниками холодная война не позволила реализовать этот пункт постановления.

Пунктами 15 и 16 предполагалось разместить в Германии в счет репараций для НИИ и КБ министерств и ведомств, занимающихся радиолокацией, заказы на различное специальное оборудование и приборы по спецификациям, согласованным с Комитетом радиолокации, и вывезти из Германии необходимые для КБ и вновь строящихся заводов металлические конструкции, инвентарь, энергетическое оборудование, электро- и радиоизмерительные приборы и другие изделия и материалы.

Ряду НИИ (п. 19) разрешалась организация типографий при институтах.

Важнейшим пунктом для развития работ по радиолокации стал п. 20, обязывающий Минфин СССР выделить средства на развитие НИР, и п. 21, разрешающий министерствам утверждать структуру и штаты НИИ, КБ и полигонов.

Значительное внимание в постановлении уделялось строительству новых предприятий, восстановлению и реконструкции старых производственных корпусов, а также строительству жилых зданий в тех городах страны, где предполагалось разместить предприятия по производству радиолокационных станций, радиодеталей и приборов для них.

Очень важным для разработчиков радиоаппаратуры стал раздел IV «О плане важнейших опыт-

ных работ по радиолокации на 1946 и 1947 гг. и меры по их стимулированию».

В Приложении № 2 постановления были определены основные темы НИОКР с указанием тактико-технических данных и условий боевого применения радиолокационных станций, за выполнение которых главным конструкторам присуждались премии в размере до 100 тыс. рублей.

При этом предполагалось учредить шестую и седьмую премии за наиболее важные работы по радиолокации.

Предусматривалось, что «удостоенные шестой премии получают следующие поощрения: а) главный конструктор получает денежную премию в размере 100 тыс. рублей и награждается орденом; б) заместители главного конструктора (2-3 чел.), непосредственно участвующие в создании соответствующих опытных образцов, получают денежную премию в размере от 10 до 50 тысяч рублей каждый, в зависимости от степени их участия в работе, награждаются орденами; в) коллектив сотрудников института или конструкторского бюро, участвующий в разработке, получает денежную премию в сумме 150 тыс. рублей, награждается орденами и медалями. Удостоенные седьмой премии получают следующие поощрения: а) главный конструктор получает денежную премию в размере 50 тысяч рублей и награждается орденом; б) заместители главного конструктора (2-3 человека), непосредственно участвующие в создании соответствующих опытных образцов, получают денежные премии в размере от 10 до 25 тысяч рублей каждый, в зависимости от степени участия в работе; награждаются орденами и медалями; в) коллектив сотрудников института или конструкторского бюро, участвующий в разработке, получает денежную премию в сумме 100 тысяч рублей; награждается орденами и медалями».

Особо интересным для руководителей предприятий стал пункт 7.

*«7. Ввиду большого объема и особой срочности разработок, включенных в план согласно приложению № 2, разрешить директорам разрабатывающих организаций при выполнении этих разработок:*

*а) применять без ограничения сверхурочные и аккордные работы для всех категорий сотрудников;*

*б) выплачивать сотрудникам в процессе выполнения работ до 25% от установленных для них*

сумм премий за отдельные успешно выполненные этапы. Установить, что эта часть премиального фонда выделяется в распоряжение директоров разрабатывающих организаций после окончания эскизного проекта».

Пунктами 8 и 9 устанавливался порядок проведения государственных испытаний средств радиолокационного вооружения и комплектующих изделий к ним (радиодетали, электровакуумные приборы и т.д.).

Интересным стал пункт 10 постановления.

*«10. В целях стимулирования изучения иностранных языков распространить с 1 сентября 1946 г. на работников радиолокационных НИИ и КБ из числа указанных в приложении № 4, а также на работников Комитета радиолокации при Совете Министров СССР и управлений головных министерств постановление СНС СССР от 18 ноября 1940 г. № 2033-1014 «О процентной надбавке к зарплате работников НКВД и НКВДТ за знание иностранных языков». Разрешить Комитету радиолокации организовать кафедру иностранных языков».*

Раздел V постановления посвящен организации испытаний радиолокационного вооружения и созданию научно-испытательных полигонов ГАУ, ВМФ, ВВС.

Очень важным и значимым для развития радиолокации в стране стал раздел VI «О мерах по развитию электровакуумной промышленности». Впервые в постановлении СМ СССР отмечаются крупные недостатки в электровакуумной промышленности, намечены пути их устранения:

Пункт 3 устанавливал численное увеличение выпуска ЭВП на ряде заводов.

Пункт 4 предусматривал строительство новых электровакуумных заводов в Саратове и Москве.

В связи с отсутствием конструкторской и производственной базы по электровакуумному машиностроению пунктом 9 было предусмотрено создание ОКБ по электровакуумному машиностроению на базе НИИ-160 с привлечением для работы в КБ немецких специалистов.

Пунктами 10, 11, 12 предписывалось изготовление специального технологического оборудования на заводах, специализирующихся на станкостроении, машиностроении и приборостроении.

Интересно, что пунктом 13 было дано поручение Министерству внешней торговли «принять меры к поставке МПСС колбовыдувных и трубчатых автоматов, заказанных в США по ленд-лизу

в соответствии с решением ГОКО № 1907 от 13 июня 1945 г.». Этим же пунктом предписывалось «Министерству внутренних дел закупить в течение 1946-1947 гг. в США специальное технологическое оборудование для электровакуумных заводов». К сожалению, это указание, как и все пункты, касающиеся поставок из США, в условиях объявленной холодной войны, не были выполнены.

Пунктом 14 предусматривался вывоз из Германии остатков оборудования демонтированных заводов фирмы «Осрам», «Сименс-Райнигер-Вайфа», «Лейхтштоф».

Пункты 17, 18 постановления касались выпускников ремесленных училищ.

В пунктах 20, 23, 24, 25 говорилось об улучшении работы транспортных средств и связи. Так, пункт 20 предусматривал: *«В целях коренного улучшения транспортных средств для перевозки работников НИИ-160 и дополнительного привлечения рабочей силы из районов, прилегающих к институту, обязать Министерство путей сообщения электрифицировать ж.д. ветку Болшево-Фрязино Ярославской ж.д. с вводом ее в эксплуатацию в мае 1947 г.».*

В целях обеспечения строительных монтажных работ по НИИ-160, в пункте 26 были сформулированы ряд мероприятий по СВАГ, Министерству вооружения, Госплану СССР, Министерству автомобильной промышленности и МВД. Так, МВД было обязано довести численность спецконтингента в г. Щелково до 2 500 человек, а для строительства электровакуумных заводов в различных регионах страны – до 3000 чел.

Надо заметить, что этот раздел постановления был первым в стране документом, в котором была сделана попытка экстренного устранения отставания отечественной электровакуумной промышленности.

Меры по развитию действующих и строительству новых предприятий радиолокационной промышленности изложены в разделе VII.

Пункт 1 этого раздела обязывал головные министерства по радиолокации иметь главные управления радиолокационной промышленности и построить в течение 1946–1950 гг. новые радиолокационные заводы и заводы по производству радиодеталей, закончить в течение 1946–1948 гг. восстановление и реконструкцию старых заводов.

Всего предусматривалось строительство более 25 новых заводов, восстановление и реконструкция более 11 старых.



Раздел VIII посвящен вопросам подготовки научно-технических кадров, инженеров и техников по радиолокации. Решение задач по созданию радиолокационных средств требовало огромных не только организационных, но и кадровых усилий. Сроки подготовки инженеров в вузах были большими. Одним из возможных путей сокращения сроков подготовки специалистов высокой квалификации был метод, предложенный еще в 20-х гг. академиком Абрамом Федоровичем Иоффе. Суть его предложений состояла в обеспечении связи учебы студентов с научной работой в базовом институте.

Начавшаяся война помешала широко реализовать эту идею.

После войны ее активно стал проводить в жизнь академик П. Л. Капица. В письме Сталину от 1 февраля 1946 г. он убедительно доказывал необходимость создания нового вида обучения элитных кадров, способных заниматься разработкой новейшей военной техники. В результате 25 ноября 1946 г. вышло Постановление СМ СССР № 2538 «О мероприятиях по подготовке высококвалифицированных специалистов по важнейшим разделам современной физики». Этим постановлением создается физико-технический факультет МГУ, который позже был преобразован в МФТИ (Постановление СМ СССР от 17 сентября 1951 г. № 3517-1635).

Для решения фундаментальных задач развития радиолокации А. И. Бергом и Н. Д. Десятковым в 1952-1953 гг. были созданы базовые кафедры МФТИ для подготовки специалистов по радиотехнике (НИИ-108) и электронике (НИИ-160). В 1954 г. был решен вопрос о создании базовой кафедры по радиолокации в КБ-1. Инициаторами создания базовой кафедры МФТИ в КБ-1 стал А. А. Расплетин.

Что касается подготовки научно-технических кадров для радиолокационной промышленности в стране, А. И. Берг и П. Л. Капица пришли к однозначному выводу: для успешного освоения радиолокационной техники необходимо широко использовать возможности вузов, максимально усилив их производственную и учебную базу, а также открывать новые факультеты и специальности в ведущих вузах страны. Существовавшая система высшей технической школы была готова к подготовке инженеров-эксплуатационников, инженеров-конструкторов.

Поэтому одним из пунктов VIII раздела постановления стали контрольные цифры подготовки инженеров радиолокационной промышленности.

При этом предполагалось:

*а) реорганизовать в Ленинградском электротехническом институте ряд факультетов;*

*б) организовать в 1946 г. радиолокационный факультет в МАИ, ЛИАП, МГУ;*

*в) увеличить контингент учащихся на радиофизическом отделении Горьковского ГУ, на радиолокационной специальности МЭИ;*

*д) увеличить выпуск для нужд радиолокационной промышленности инженеров в Ленинградском институте точной механики и оптики; в Харьковском электротехническом институте; в Ленинградском политехническом институте; в Горьковском индустриальном институте; в Киевском политехническом институте;*

*е) подготовить в высших учебных заведениях по специальностям электровакуумной техники и электровакуумного машиностроения следующее количество инженеров: в 1947 г. – 185 чел., в 1948 г. – 280 чел., в 1949 г. – 280 чел. и в 1950 г. – 280 чел.;*

*ж) увеличить контингент учащихся по электровакуумной специальности в МЭИ; в МВТУ им. Баумана; в Ленинградском университете; в Ленинградском технологическом институте; в Химическом институте им. Менделеева;*

*з) совместно с Комитетом радиолокации к началу 1946/47 учебного года разработать и утвердить профили и учебные планы факультетов и отделений радиолокационной и электровакуумной специальностей».*

Пунктом 2 и 3 головные министерства обязывались выделять для вузов, ведущих подготовку специалистов для радиолокационной и электровакуумной промышленности, радиолокационные станции и измерительную аппаратуру по их заявкам и обеспечить финансирование, создание и оборудование специальных лабораторий.

Ректоры вузов, перечисленные в п. 1, отчетливо понимали важность и сложность подготовки инженеров по новым специальностям. Поэтому в постановлении были предусмотрены ряд важных пунктов, связанных с подготовкой специалистов. К ним относились пункты о закупке в Германии через Министерство внешней торговли лабораторного оборудования и измерительной аппаратуры для специальных лабораторий вузов, в том числе из трофейного оборудования, о выпуске специальной научной и технической иностранной литерату-

ры, об организации в 1947 г. в Москве 4-месячных постоянных курсов переподготовки и повышения квалификации по радиолокационной и электровакуумной специальностям.

Очень важными были предложения о подготовке техников для радиолокационной и электровакуумной промышленности, для чего организовывались новые техникумы, укреплялись существующие.

Кроме пунктов о подготовке гражданских специалистов по радиолокации, в постановлении предусматривались пункты (п. 10) по подготовке военных специалистов:

*«а) организовать в 1946 г. на базе Харьковской высшей военной школы ПВО Военную академию артиллерийского радиолокационного вооружения с задачей подготовки военных инженеров по радиолокации;*

*б) укрепить радиолокационный факультет в Военно-электротехнической командной академии связи им. Буденного».*

В заключение следует отметить особую роль в реализации постановления по высшей школе кандидата в члены ЦК ВКП(б), депутата Верховного Совета СССР, председателя Всесоюзного комитета по делам Высшей школы при СНК СССР Сергея Васильевича Кафтанова и заведующего отделом науки ЦК КПСС члена-корреспондента РАН Юрия Андреевича Жданова, принимавшего живое участие в подготовке текста этих постановлений.

Раздел IX об использовании немецких специалистов стал завершающим аккордом деятельно-

сти комиссии по изучению трофейной техники и созданию лабораторно-конструкторского бюро в Берлине. Все предложения комиссии А. И. Шокина по ЛКБ вошли в текст постановления.

Интересно, что постановление заканчивается словами: *«Считать работу по развитию радиолокационной техники важнейшей государственной задачей. Обязать все министерства и организации выполнять задания по радиолокационной технике как первоочередные».* И Сталин снова подписывает последний лист постановления.

Такой двойной подписи И. В. Сталина на постановлениях СМ СССР (в начале и в конце) больше нигде мы не встречали. Это может свидетельствовать о том, какое огромное значение И. В. Сталин придавал развитию радиолокации в стране.

Подписав 10 июля и 25 ноября 1946 г. Постановление Советского правительства о радиолокации и учреждении ФТФ МГУ, Сталин на деле завершил техническую и образовательную революцию в СССР. Эти постановления – пример хорошо подготовленных документов, в которых не только решены фундаментальные проблемы создания радиолокационной промышленности и вопросы подготовки по-настоящему высококвалифицированных научных работников и инженеров-исследователей, инженеров-разработчиков и конструкторов, но и тщательно проработаны конкретные вопросы жизнеобеспечения всех участников реализации проекта. В этом, кроме всего прочего, историческое значение этих постановлений.

## 9.2. Разработка станции наземной артиллерийской разведки

Командировка А. А. Расплетина в Германию пролетела быстро, но была весьма плодотворна и принесла много новых идей. Знакомство с опытом боевого применения радиолокационной техники позволило критически оценить творческие наметки, чтобы не допустить просчетов в тактике использования авиационных и наземных радиолокационных станций.

Лаборатория № 13 ВНИИ-108 шумно встретила своего начальника, его засыпали вопросами. А вскоре Расплетин пригласил к себе А. И. Берг на совещание по разработке новой станции, предназначенной для разведки наземных целей. В отсутствие Расплетина эта работа обсуждалась с ведущими специалистами института, которые не

подвергали сомнению необходимость создания такой аппаратуры, но считали это невозможным из-за помех, вызываемых переотражением от местных предметов, – леса, кустарников, построек.

Еще до поездки в Берлин Расплетин наряду со специалистами ГАУ, в том числе Николаем Николаевичем Алексеевым, будущим заместителем министра обороны по вооружению, участвовал в обсуждении этой темы.

Военные ставили вопрос так: как повысить эффективность действия наземной артиллерии и танковых подразделений во фронтовых условиях, используя радиолокацию?

Как всегда строгий, подтянутый Аксель Иванович Берг открыл совещание. Обсуждали одно:

кому поручить новую разработку, аналогов которой нет в мировой практике. Берг предельно лаконично обосновал необходимость создания такой станции. Все были за, потому что по опыту войны знали, какую важную роль сыграли танковые войска, и понимали и значение противотанковой обороны, особенно если она получит радиолокационную поддержку. Расплетин с интересом слушал выступления военных инженеров и крупных специалистов в области радиолокации. Неоднократно в разговор вступал Н. Н. Алексеев, доказывая необходимость воплотить идею в жизнь. Все разделяли это мнение, но творческая мысль конструкторов словно зашла в тупик.

Расплетин решил взяться за эту работу, этому способствовала, в частности, его поездка в Германию. Так в конце 1945 – начале 1946 г. лаборатория № 13 «спустилась с небес на землю».

Александр Андреевич пришел к мысли, что проблему можно будет решить, если участок разработки осматривать узким сканирующим лучом радиолокатора, работающего на очень короткой длине волны с использованием очень коротких зондирующих импульсов, а на выходе приемного устройства применить электронно-лучевой индикатор с разверткой типа телевизионной. Таким образом, в основу следует положить телевизионное сканирование радиолокационного луча в пространстве и телевизионную индикацию.

В начале 1946 г. руководство ВНИИ-108 приняло решение об открытии ОКР, получившей шифр «РТ». Ведущей лабораторией была определена лаборатория № 13, а главным конструктором – А. А. Расплетин. Новая радиолокационная станция предназначалась для обнаружения и определения координат наземных и надводных целей в интересах сухопутной и береговой артиллерии. На разработку, изготовление и испытания опытных образцов было отведено два года.

Почему ОКР была названа «РТ», не вполне понятно. Некоторые ветераны ВНИИ-108 считали, что Расплетин составил эту аббревиатуру из начальных букв слов «Радиолокация – Телевидение». Вполне возможно, что «телевизионный» метод сканирования радиолокационного луча в секторе ответственности Расплетин обдумывал еще на этапе составления ТЗ.

В это время зародилась личная дружба между Расплетиним и Алексеевым. Будучи людьми увлеченными, любящими острое словцо, шутку, они как бы дополняли друг друга. На момент знаком-

ства майор Алексеев (впоследствии маршал войск связи) был начальником заказывающего отдела ГАУ МО.

В лаборатории, за исключением нескольких опытных инженеров, работала молодежь. Многие, едва окончив институт, сразу ушли на фронт, поэтому о радиолокации знали понаслышке. Когда приходили «наниматься» к Расплетину, порой стеснялись своего технического невежества. Но Александр Андреевич, беседуя с новичком, больше интересовался не тем, что тот не знает, а тем, как мыслит, сможет ли в короткий срок устранить пробелы в инженерном образовании. И за доверие новые сотрудники платили ему самоотверженностью. Как вспоминал один из таких молодых специалистов, *«все бешено учились, в лаборатории была атмосфера единомышленников-энтузиастов»*.

Как правило, раз в неделю Расплетин подходил к исполнителю, садился рядом и смотрел, как тот выполняет задание. Если видел, что товарищ к делу подходит творчески, «глубоко копает», вкладывает душу, то старался неназойливо ему что-то посоветовать. Но был суров, когда видел, что специалист и рад бы дело сделать, но нет у него инженерного потенциала, а проще говоря, творческой жилки. Расплетин не спешил с выводами, но когда твердо убеждался, что инженер остановился, исчерпал себя, терял к нему доверие и интерес. Такие люди обычно сами уходили из лаборатории.

Вообще в лаборатории не практиковались начальственные разносы. Высшей мерой наказания была расплетинская фраза: «Не вижу мысли».

Для Расплетина было странным, когда сотрудник работал не в меру своих способностей. Официально рабочий день кончался в шесть часов вечера. Смолкали телефонные звонки, прекращались вызовы на совещания. Расплетин садился к стенду с аппаратурой и облегченно говорил: «Ну, поработаем». Каждый мог уйти домой, но такой мысли ни у кого не возникало. И не потому, что начальник лаборатории подумает, что кто-то равнодушен к работе. Нет. Просто все ощущали причастность к большому серьезному делу и работали от души.

Один из тогдашних молодых специалистов вспоминал: *«После шести часов вечера Александр Андреевич делал из нас инженеров»*.

О сослуживцах А. А. Расплетина и работе по теме «РТ» очень ярко рассказывал А. И. Ширман в книге «ЦНИРТИ. 60 лет» (М., 2003 г., с. 98–104), приводя немало деталей и подробностей из жизни лаборатории:

«Сашу Эмдина, вообще-то по документам его звали Исаак Яковлевич, никто не называл по отчеству. Он был балагур и весельчак, организатор всяких розыгрышей и шуток, способствующих разрядке напряженного ритма работы лаборатории. До войны он работал у Расплетина радиотехником. Они вместе пережили блокаду, вместе были эвакуированы, а затем в 1943 г. переведены в ВНИИ-108. Оба получили по комнате в коммунальных квартирах в доме одного из переулков на Сретенке. Несмотря на разницу в возрасте и положении, вне работы между ними сложились дружеские отношения. По утрам на Новой Басманной улице можно было наблюдать довольно занимательную картинку: они шли на работу; величественно вышагивал Александр Андреевич, сложив руки за спиной, а рядом семенил Саша. В 1946 г. Саша еще не был демобилизован, носил форму и погоны младшего лейтенанта, но имел крайне нестроевой вид: ремень ниже пупка, фуражка на затылке.

Работа с заказом «РТ» шла напряженно, с постоянными авралами. Один из них, возможно и противоречил здравому смыслу, но был оговорен в ТТЗ: предъявление заказчику полностью собранного опытного образца, но без включения под ток. К моменту наступления этого срока большинство блоков и узлов только что вышли из производства, и к ним еще не прикасались руки разработчиков. Тем не менее сборочный цех в течение примерно двух недель работал в круглосуточном режиме, чтобы «на живую нитку» собрать станцию. После того как заказчик принял этап, станцию быстро разобрали, и началась нормальная работа с блоками и узлами. Что касается нашей лаборатории, то никто из разработчиков раньше 20 часов домой не уходил – это считалось неприличным. А в напряженные дни работали допоздна и без выходных. Во время полевой части испытаний станция размещалась на Пулковских высотах, рядом с известной обсерваторией, откуда открывалась прекрасная перспектива местности.

По дороге в Пулково мы проезжали мимо ленинградского мясокомбината, и наши ребята выяснили, что там можно отобедать, и карточки не требовали. Думаю, что таких щей, которые мы ели в столовой мясокомбината, никто никогда не ел – в них мяса было больше, чем бульона... В те времена это было большой радостью. Однажды мы поехали на очередной обед. Когда отъехали километра на три от станции, Расплетин спросил

Сашу Эмдина, снял ли он щитки с аппаратного шкафа, что полагалось делать при отключении станции на 1-3 часа для лучшего охлаждения аппаратуры в условиях выключенной принудительной вентиляции. Оказалось, Саша забыл это сделать. На мой взгляд, достаточно было слегка обматерить Сашу – больше бы такой промашки не повторилось, а со станцией ничего бы не случилось. Но не таков был Александр Андреевич, он не прощал халатности никому, в том числе и своему соратнику и другу. Он остановил машину и коротко сказал: «Иди, открывай! И вот мы поехали дальше на встречу со щами, а голодный Саша пешком топтал назад исправлять свою оплошность...»

Как-то раз перед началом полевого этапа испытаний Расплетин вызвал А. И. Ширмана и попросил срочно выехать на испытания. А. И. Ширман писал:

«Приехав на место, застаем нашу бригаду в прекрасном расположении духа, испытания идут хорошо, а спирт имеется в неограниченном количестве. Как нам рассказали наши ребята, когда генерал Бульба спросил у своего заместителя Алексеева, почему так много выписывается спирта, никогда не теряющийся Николай Николаевич, показывая на огромную, закрытую обтекателем антенну станции, объяснил генералу, что туда закачивается спирт и его необходимо периодически менять». Это одна из версий испытателей, оправдывающая расход спирта на время проведения испытаний. Позже разработчики выписывали спирт для «промывки, юстировки волноводных трактов, контактов разъемов», а на испытаниях лазерных систем – «для промывки оптических осей».

В ходе ОКР «РТ» приходилось решать множество научных и технических проблем, так как работа заставляла вторгаться в разные неизведанные области. Исследовалось распространение и отражение волн короткой части сантиметрового диапазона, изыскивались способы генерирования, приема и обработки импульсов невиданно короткой для того времени длительности (в сотые доли микросекунды), предлагались различные принципы, схемы и конструкции для быстрого телевизионного сканирования луча радиолокатора, осваивался новый диапазон волн и т.д.

В отличие от разработок радиолокационных станций других назначений, где имелась возможность копирования соответствующих американских станций, здесь не было никаких прототипов. Поэтому работа начиналась с чистого

листа, а необходимая в подобных случаях НИР не была предусмотрена. Многие теоретические и экспериментальные исследования приходилось выполнять в процессе работы.

«РТ» был приоритетным проектом для института, поэтому занимались им, не считаясь со своим временем.

Расплетин привлек к этой работе видных ученых. В лаборатории нередко появлялся известный физик-теоретик Михаил Александрович Леонтович, труды которого, в частности по распространению радиоволн, теории антенн, получили всемирную известность. Он консультировал коллектив по вопросам селекции отраженных сигналов. Также здесь бывал крупнейший советский радиофизик академик Борис Алексеевич Введенский, автор основополагающих трудов по распространению радиоволн УКВ-диапазона. Расплетин не считал зазорным привлекать и других видных ученых.

Узкая направленность научных интересов консультантов, безусловно, не позволила бы им создать новую, необычную радиолокационную станцию. Но без их помощи Расплетин, вероятно, потратил бы на ее разработку не два года, а значительно больше.

Расплетин сумел создать условия для проявления творческой инициативы каждым членом коллектива – все от маститых ученых до лаборантов и механиков упорно искали наилучшие решения в своей области и были готовы работать день и ночь.

В современных условиях, когда наши ведущие конструкторы работают над решением глобальных научно-технических задач, подобная форма сотрудничества практики и науки приобретает, пожалуй, еще больший размах. И думается, такое положение несколько не принижает роли ни ученых, ни конструкторов. Таковы требования научно-технического прогресса.

Контуры будущей станции проявились очень быстро. На стендах исследовались отдельные узлы, блоки. Проблемы громоздились одна на другую. Научные трудности усугублялись техническими – весьма малой мощностью экспериментального производства (опытного завода тогда не было даже в проекте), дефицитом станочного, измерительного и лабораторного оборудования.

Станция должна была работать в 3-см диапазоне, иметь круговой и секторный обзор, обеспечивать высокую по тем временам точность определения движущихся и неподвижных целей.

Окончательный вариант станции разрабатывали уже в нескольких лабораториях: антенная система – в лаборатории № 12 под руководством Е. Н. Майзельса при участии М. Б. Заксона; передатчик – в лаборатории № 22 (начальник Б. Ф. Высоцкий) под руководством И. М. Хейфеца. В лаборатории № 13 Расплетина разрабатывались система дальнометрии – под руководством Г. В. Кияковского; секторный индикатор типа С – под руководством В. Ф. Илюхина; индикатор типа В – под руководством С. В. Хейна; датчик угловых напряжений и маркеров – под руководством Маркина, высокочастотная часть станции – под руководством Гуськова. Источники питания – в лаборатории № 11 (начальник П. Н. Большаков), блок селекции движущихся целей создавался на потенциалоскопах лаборатории № 25 (начальник И. Ф. Песьяцкий). Механическую часть станции РТ, включая кабину и ходовую часть, проектировали под руководством М. Т. Цукермана.

Аппаратура станции размещалась в отдельной кабине, которую возил тягач. Последующая модификация станции была более мобильна, она размещалась в его кузове. Начались первые испытания. Не все поначалу шло гладко. Приходилось переделывать отдельные узлы, блоки, вносить изменения в конструкцию антенны.

Большую часть времени сотрудники проводили на подмосковном испытательном полигоне. Однажды тихим солнечным утром, когда локатор включили для очередной проверки, оператор закричал: «Вижу!». Крик многих удивил: наземные цели – автомашины – обнаруживали и раньше в процессе налаживания станции. Почему такой восторг?

Вечером в журнал испытаний Расплетин записал: *«Сегодня в 10:30 на дальности 3,5 км станция впервые обнаружила одиночного пешехода на фоне леса и редких кустов».*

Это был значительный успех. Впрочем, все понимали, что еще многое предстоит сделать для получения стабильных результатов.

К концу лета 1947 г. станция РТ, названная в дальнейшем СНАР-1, была готова к государственным испытаниям. Она работала в сантиметровом диапазоне и имела мощность излучения в импульсе 35÷65 кВт, ширину диаграммы направленности в вертикальной плоскости около 0÷67 делений угломера (д. у.), в горизонтальной плоскости – не более 0÷15 д. у. и массу станции с тягачом (без автомашины) 8 тонн.

Для обнаружения наземных и надводных целей луч станции в пространстве при неподвижной антенне качался в горизонтальной плоскости в секторе 2 ГПВ 5÷28 град. с частотой 7÷11 раз секунду. На экране обнаружения высвечивался секторный растр, а на экране индикатора сопровождения – прямоугольный растр, на которых воспроизводился просматриваемый участок местности или водной поверхности.

Развертка дальности индикатора обнаружения была рассчитана на максимальную дальность обнаружения 26 км, хотя аппаратура позволяла производить поиск целей и на расстояниях до 40 км. На индикаторе сопровождения можно было просматривать местность в пределах 90 град. от биссектрисы сектора качания луча антенны и 1 км от дальности, соответствующей положению метки целеуказания на индикаторе обнаружения.

Индикатор сопровождения мог использоваться также для определения отклонений разрывов снарядов и мин относительно обстреливаемой цели, т. е. для корректировки огня артиллерии по движущимся наземным и надводным целям, если условия местности позволяли уверенно наблюдать отметки от этих разрывов.

Кроме секторного обзора местности, являвшегося основным режимом работы станции СНАР-1, был предусмотрен круговой обзор, позволявший ориентироваться на незнакомой местности по характерным местным предметам, отметки от которых были видны на экране индикатора обнаружения. Если станция работала по морским целям, круговой обзор давал возможность быстро вести их поиск в широком секторе.

Коллективу лаборатории № 13 предстояло выдержать главный экзамен – государственные испытания. Они состоялись в установленные сроки (сентябре-октябре 1947 г.) в пригороде Ленинграда Ржевке.

Расплетин воспользовался этим и несколько дней провел в городе своей молодости. Встречался с друзьями, побывал на могиле матери, съездил в Лигово.

Формально председателем госкомиссии был назначен начальник полигона генерал И. И. Бульба, фактически же испытаниями руководил заместитель председателя комиссии Н. Н. Алексеев.

Испытания обслуживала бригада института под руководством Расплетина, который был членом госкомиссии. В бригаду постоянно входили М. Б. Заксон, П. П. Михайлов, А. Я. Эммин и ме-

ханник Г. В. Лобанев. Остальные разработчики вызывались по мере необходимости.

Работа комиссии началась с доклада А. А. Расплетина. Вот, как описывает этот эпизод один из членов комиссии Федр Иванович Городилов, впоследствии генерал-майор, лауреат Государственной премии:

*«Николай Николаевич Алексеев представил всем главного конструктора Александра Андреевича Расплетина и дал ему слово для доклада о назначении, тактико-технических данных, устройстве станции. Тот еще раз внимательно осмотрел развешанные вдоль стен схемы, плакаты и начал рассказ. Говорил он медленно, четко формулируя определения. Порой казалось, что по мимике лица некоторых слушателей он предугадывал возникшие у них вопросы и своих объяснениях давал на них ответы.*

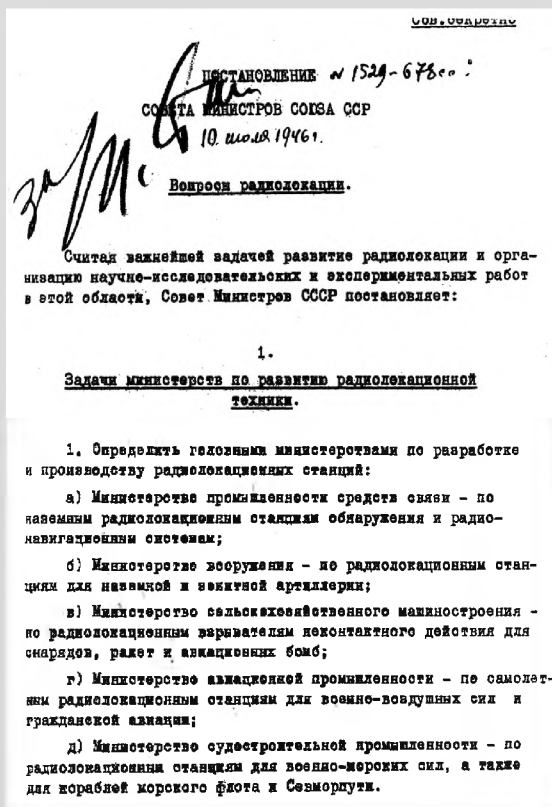
*Расплетин не скрывал трудностей, которые встретились создателям станции. Заметил, что эффективное использование тактических возможностей СНАР-1 будет зависеть от уровня подготовки боевых расчетов. Следовательно, если станция будет принята на вооружение, то необходимо незамедлительно позаботиться о создании надлежащей учебно-материальной базы, тренажерно-имитационной аппаратуры – всего того, что необходимо для высококачественной подготовки обслуживающего персонала.*

*В заключение Расплетин сказал: «Надеюсь, станция успешно выдержит государственные испытания и артиллеристы будут ее ценить».*

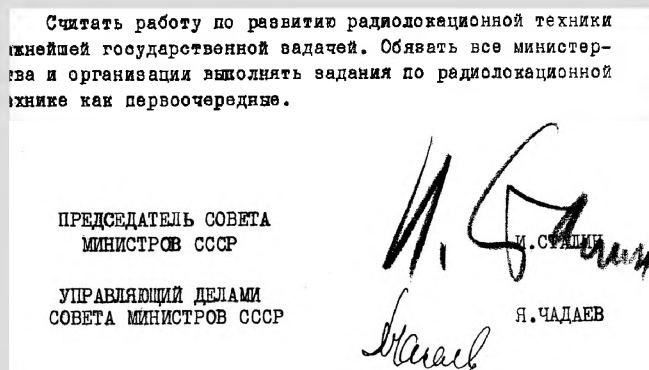
*Нас удивила, прежде всего, его исключительная память и знание таких подробностей конструкции станции, до которых, честно говоря, главным конструкторам и некогда доходить».*

В послевоенные годы радиолокация бурно развивалась. В войска поступали все новые типы станций, все больший круг военных специалистов соприкасался с ней. Но и тех, кто был знаком с радиолокационной техникой не понаслышке, станция, которой предстояли государственные испытания, удивляла.

Ф. И. Городилов рассказывал, что когда первый раз увидел СНАР-1 в работе, был поражен. В годы войны он уже хорошо освоил радиолокаторы обнаружения самолетов «Редут», «Пегматит», станцию кругового обзора и радиопрожектор РАП-150. Ему было известно, что все эти станции хорошо обнаруживают и сопровождают цели на больших высотах. Но на малых их возможности резко сни-



Титульный лист постановления с резолюцией И. В. Сталина



Последний лист Постановления от 10 июля 1946 г. с подписью И. В. Сталина



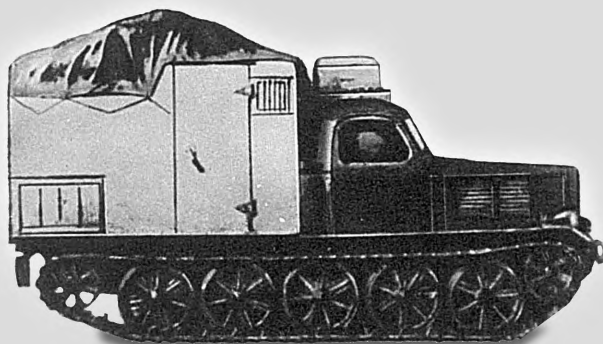
Маршал Н. Н. Алексеев



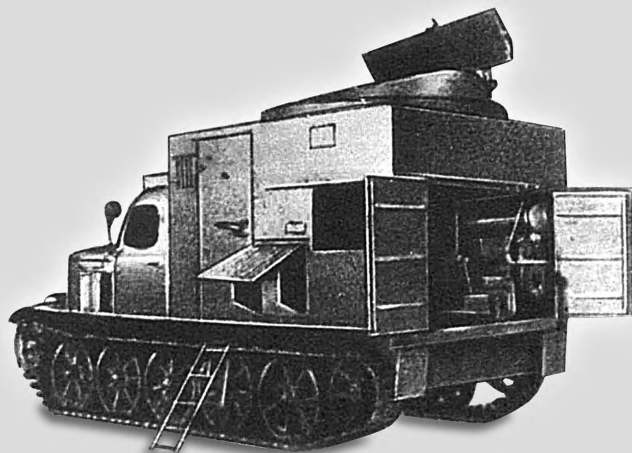
Г. Я. Гусев



Члены госкомиссии по теме «СНАР-1»



Станция СНАР-1





жаются. А уж если цель летит ниже 200 м, то тут беда – «местники» (отражение от местных предметов). Среди них цель порой и не обнаружить. А на экране СНАР-1 идущий по земле броневомобиль был очень хорошо виден за 15 км!

В ходе испытаний случалось всякое. Однажды в обозначавшейся как цель автомашине на ходу открылся капот. Пришлось остановиться. А вечером на разборе, когда все детали события были выяснены, Расплетин сказал: *«Все мы видели отраженный сигнал от автомобиля на экранах индикаторов. В какой-то момент сигнал заметно возрос, но цель перестала двигаться. Теперь ясно: поднятый капот заметно увеличил отражающую поверхность. Думаю, на этом случайном эксперименте все члены комиссии убедились, насколько высока чувствительность станции».*

Вечером, когда Расплетин и Алексеев остались наедине, Александр Андреевич сказал:

- Не выходит у меня из головы этот самый капот. Идею интересную он мне подбросил.

Алексеев вроде бы без всякой связи ответил:

- Не говори гоп, пока не перепрыгнул.

Расплетин, думая о своем, продолжал:

- Гоп не говорю, а вот насчет перепрыгнуть стоит подумать.

Уже серьезно Алексеев спросил:

- Так в чем же соль?

- Понимаешь, если, скажем, на танке закрепить уголкового отражателя, рассчитанный под параметры нашей станции...

Алексеев возразил:

- Ты что ж, пойдешь к противнику и скажешь: «Вот мол, я – главный конструктор советской радиолокационной станции наземной артиллерийской разведки, пришел к вам с намерением установить на каждом вашем танке небольшую штучку, чтобы мои операторы могли их точнее и быстрее обнаруживать, а артиллеристы – уничтожать».

- Сходить, конечно, можно, – в тон ему ответил Расплетин, но уже серьезно продолжил:

- Допустим, идет встречный танковый бой, на наших уголки, по отраженному сигналу их сразу от чужих определишь. Тут есть над чем подумать.

Эта идея послужила толчком для проработки предложения о защите бронированных объектов. Она активно обсуждалась с А. М. Кугушевым, П. З. Стасем и М. Д. Леонтовичем. В результате было получено АС № 11963 с приоритетом от 13 июня 1946 г. на способ защиты бронированных объектов.

Авторский коллектив изобретения впечатляет: директор института П.З. Стась, видный ученый М. А. Леонтович, главный инженер института А. М. Кугушев и А. А. Расплетин.

В последующие годы А. А. Расплетин получил АС на новые технические решения:

- Расплетин А. А., Кугушев А. М., Высоцкий Б. Ф., Темко С. Е., Карповский И. И. «Радиолокационная установка без гетеродинной лампы». АС № 7854 с приоритетом от 17 февраля 1948 г.

- Расплетин А. А. «Способ и устройство для получения цветного радиолокационного изображения». АС № 9128 с приоритетом от 5 марта 1949 г.

- Расплетин А. А. «Способ устранения флуктуаций яркостных сигналов на индикаторах радиолокационных станций». АС № 9841 с приоритетом от 24 марта 1949 г.

В ходе испытаний был устранен ряд недоработок конструкции. Завершающим этапом испытаний стала работа по танку Т-34. Маршрут движения «тридцатьчетверки» был выбран совсем в другом районе полигона. Операторы станции знали только сектор, в котором он будет двигаться, но не знали трассы и точного времени движения. На танке был десант из 5-6 человек, в число которых входили и 1-2 члена комиссии. Два первых рейса танка прошли незамеченными. Расплетину пришлось объяснить причину того, почему станция не увидела танк. Несколько взволнованно Расплетин сказал: *«Второй рейс танка был временами виден, но не очень отчетливо. Значит, необходимо настроить все основные блоки станции на высшую чувствительность. Видимо, у танка отражающая поверхность меньше, чем у автомашины. На настройку потребуется не меньше суток. А затем надо изменить маршрут следования танка – пускать его поперек сектора, чтобы увеличить отражающую поверхность. А когда операторы научатся обнаруживать движущийся танк и определять его координаты, то мы снова перейдем к первому маршруту и, безусловно, научимся хорошо обнаруживать и танк, идущий прямо на нас».*

Вскоре, действительно, все пошло так, как предсказывал Расплетин.

Позже за танком стали пускать два грузовика, чтобы установить разрешающую способность станции. И когда научились различать танк и машины на удалении до 20 м друг от друга, то все были довольны.

Следующим этапом испытаний стала корректировка огня артиллерии. Операторам станции и

членам комиссии сообщили время начала стрельбы и указали на карте места расположения целей. Корректировка шла поначалу плохо, поскольку разрывы снарядов были практически не видны на экране станции. Вновь были намечены мероприятия по оптимизации работы. А позже были созданы и испытаны два новых образца станции.

Окончательные государственные испытания проводились в сентябре-октябре 1947 г. Руководил их проведением Н. Н. Алексеев. Результаты испытаний говорили сами за себя. Впервые была создана радиолокационная станция, способная обнаруживать в условиях прямой видимости одиночного солдата на дистанции до 5 км, танк или автомашину на дистанции до 16 км, корабль класса «эсминец» на дальности 35 км. Дальность наблюдения в условиях прямой видимости: наземных разрывов 100–152-мм снарядов – 6–8 км, надводных разрывов 85–150-мм снарядов – 12–17 км. Суммарная ошибка по дальности в пределах до 38 км не более 10 м, разрешающая способность по дальности не хуже 35 м. Впервые станция могла выделять сигналы от движущихся объектов на фоне местных предметов благодаря введению в нее когерентно-импульсной системы селекции движущихся целей.

По итогам испытаний станция была рекомендована к серийному производству и принятию на вооружение под названием «Станция наземной артиллерийской разведки СНАР-1».

Для серийного производства СНАР-1 Постановлением СМ СССР № 3916-1784 от 10 октября 1951 г. в Туле на базе авторемонтных мастерских была предусмотрена организация серийного завода. Практически одновременно при нем начало формироваться и военное представительство ГАУ.

Освоение в серийном производстве станции и особенно ее сложной антенны проходило тяжело.

На завод неоднократно выезжали Расплетин и его заместители, разработчики, конструкторы, технологи. Иногда приезжали целые делегации во главе с главным инженером А. М. Кугушевым, а однажды – с А. И. Бергом.

Первые три серийных образца радиолокационных станций СНАР-1 были изготовлены и поставлены заказчику в 1953 г. В войсках они вызвали большой интерес, участвовали в ряде крупных войсковых учений. Хотя станции были серийными, их работоспособность на учениях обеспечивал слаженный дуэт асов-комплексников А. П. Михайлова и А. Я. Эмдина. Роль постоянного представителя разработчика неизменно доставалась Хейну:

он был одинокий и безотказный человек. На испытаниях с ним все время приключались анекдотические истории. А. И. Ширман вспоминал о двух из них.

*«На учениях в Одесском военном округе, когда стояла страшная жара, Хейн пристроился под деревом, на одном из ближайших к станции холмиков, откуда открывался хороший обзор на район учений. А имел он харизматический вид иностранного шпиона – в шляпе, при галстукке да еще в очках. Поэтому и был он арестован военной контрразведкой.*

*Другой случай произошел на учениях в Закарпатье, когда станцию посетил главнокомандующий артиллерией Советской Армии генерал Неделин. Пояснения давал Хейн, и, как рассказывал очевидец Саша Эмдин, на все вопросы генерала Хейн давал уклончивые ответы, избегая конкретных данных параметров станции. Умный генерал раскусил Хейна и сказал ему: «Товарищ Хейн, но мне же можно, я же главнокомандующий». После каждого учения в нашей комнате происходили стихийные веселые разборки походов Хейна, на которые приходили наши сотрудники и из соседних комнат и на которых докладчиком всегда был Саша Эмдин. Хейн на эти разборки не обижался и даже дополнял их интересными подробностями».*

Серийные станции СНАР-1 были использованы в учениях на полигоне курсов «Выстрел», в Одесском военном округе, где с работой станции ознакомился маршал Г. К. Жуков. Он остался доволен показом, отметил высокую точность определения координат цели, задал несколько вопросов, в том числе спросил, нельзя ли убрать с экранов отметки от мешающих предметов, на что был дан ответ, что эта задача успешно решается (речь шла о системе селекции движущихся целей). Жуков тут же объявил свое решение: «Технику надо заказывать».

Расплетин уделял большое внимание вопросам поощрения своих сотрудников, и когда представлялась возможность представлял их к премии – А. Я. Клопова на 2000 руб. (приказ № 246 от 10 августа 1948 г.), Гуськова Г. Я. – на 1000 руб. (приказ 240 от 28 июля 1949 г.).

За разработку станции СНАР-1, ее внедрение в серийное производство и в войска Сталинской премии за 1951 г. были удостоены: А. А. Расплетин, Г. Я. Гуськов, Е. Н. Майзельс, М. Т. Цукерман, Н. Н. Алексеев. Это была вторая Сталинская премия, которой были удостоены работники инсти-

туда – первую за работы по распространению радиоволн, выполненные в ВНИИ-108, получил академик В. А. Фок.

На денежное содержание Сталинской премии А. А. Расплетин купил себе автомобиль «Победа». К автомобилям он был равнодушен еще со школьной поры, тогда он практически не отходил от первой в Рыбинске пожарной автомашины, водителем которой был его дядя. И вот спустя 30 лет его мечта сбылась. Пока не появилась дача, ездил на своей «Антилопе Гну» по прекрасным подмосковным, местам, а осенью все свободное время проводил в лесу, собирая грибы.

По окончании ОКР «РТ» Расплетин задумал вторжение в неизведанный диапазон миллиметровых волн, для чего были открыты темы «Лес» и «Тайга». Но исполнять задумки пришлось уже его ученикам: по решению правительства Расплетин был переведен в КБ-1 для работы над масштабными вопросами укрепления обороноспособности страны.

Практический опыт серийного производства СНАР-1 позволил в короткие сроки организовать

на заводе изготовление опытной партии и серийное производство радиолокационных станций СНАР-2. В этой радиолокационной станции впервые в стране использовался 8-мм диапазон рабочих частот. В основу технического решения этой станции были положены материалы Расплетина, полученные по темам «Лес» и «Тайга». Освоение этого диапазона длин волн позволило специалистам завода создать станцию СНАР-2А.

В дальнейшем 8-мм диапазон широко использовался в разработках КБ завода и НИИ «Стрела». Станции постепенно совершенствовались, модернизировались и на протяжении многих лет находились на вооружении.

Завершая эту часть рассказа о творческом пути Расплетина в ВНИИ-108, следует упомянуть одну фотографию из архива Расплетина: дружеское застолье, где Н. Н. Алексеев произносит тост, подняв руку с клизмой. Скорее всего, он сказал: *«Дорогой Александр Андреевич, занимаясь поиском новых технических решений, не следует забывать о старых испытанных средствах»* (наша версия).

### 9.3. Защита кандидатской диссертации

В конце 1946 г. Расплетин приступил к работе над кандидатской диссертацией. К этому он шел долгих 8 лет. Еще в 1941 г. он опубликовал в журнале «Известия промышленности слабого тока» (№ 6, 1941 г., с. 35–43) свою знаменитую статью «О генераторе пилообразного тока». Она и легла в основу будущей кандидатской диссертации.

В аннотации к этой статье говорится:

*«В статье рассмотрена работа однолампового генератора релаксационных колебаний с током пилообразной формы, который нашел широкое использование в телевизионных применениях для образования развертки. Установлены основные зависимости и соотношения между элементами схемы и параметрами генераторной лампы в области перераспределения токов. Получены формулы для инженерного расчета его основных величин, а также показано на возможности использования высоковольтных импульсов напряжения, возникающих в момент обратного хода, для питания ускоряющих электродов электронно-лучевой трубки».*

Вообще знакомство с работами Расплетина показывает, что он до тонкостей знал физические процессы, происходящие в тех или иных теле-

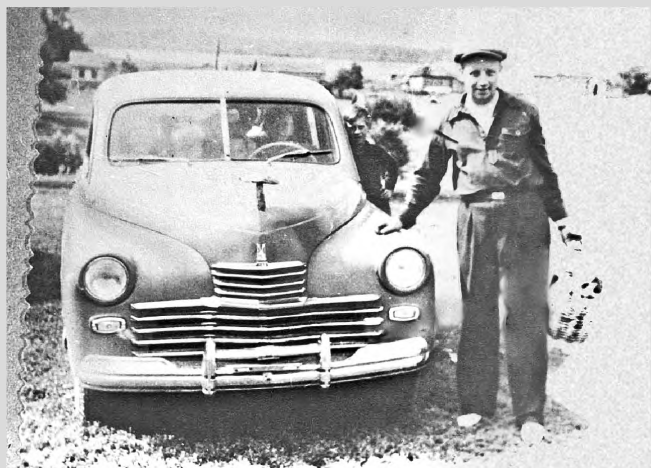
визионных устройствах, мастерски описывал их математическими выражениями, из которых создавались расчетные формулы, всегда тщательно проверял свои теоретические результаты.

Ярким примером этому может служить указанная выше работа.

На нее ссылались своей книге В. К. Зворыкин и Д. А. Мортен (Television – the electronics of image transmission), N.Y. 1940, у нас она называлась: «Телевидение», 1956 г. 754 с.).

Л. А. Меерович и Л. Г. Зеличенко в своей книге «Импульсная техника», 1954 г., подробно изложив статью Расплетина, предложенный им анализ работы блокинг-генератора назвали характеристиками Расплетина.

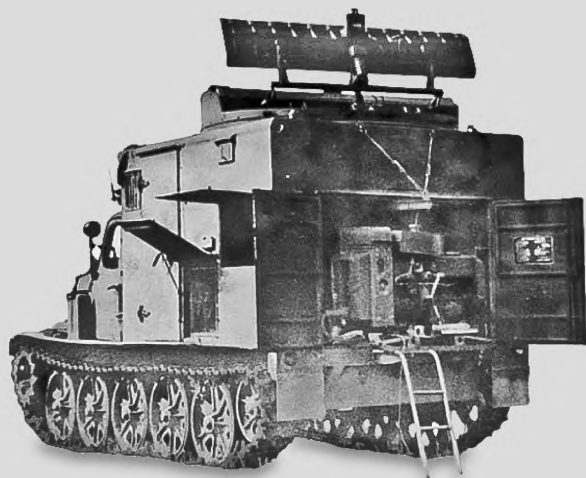
Но огромная загрузка по основному месту работы отвлекала его от защиты диссертации. Даже когда А. И. Берг в 1943 г. применил силовое давление, получив разрешение ВАК на освобождение его от сдачи кандидатских экзаменов (исх. ВАК УС-82-25 от 23 августа 1943 г.). Расплетин не сумел выбрать время для защиты. Удалось его выкроить лишь в 1947 г., и за два месяца он оформил диссертацию.



А. А. Расплетин после грибной охоты



А. А. Расплетин у своей «Победы» с Б. Ф. Высоцким



Станция SHAP-2



Дружеское застолье



Александр Андреевич и Николай Николаевич Алексеев в домашней библиотеке

Диссертация называлась «К расчету однолампового генератора пилообразного тока» (М, ЦНИРТИ-108, 1946).

Официальными оппонентами диссертации Расплетина совет утвердил д. т. н., профессора Г. В. Брауде и к. т. н. В. И. Сушкевича.

Защита диссертации состоялась 27 марта 1947 г. В те времена существовал неписанный закон: члены ученого совета являлись на заседание, как говорится, при полном параде – с орденами и медалями, золотыми лауреатскими значками. Один из сотрудников расплетинской лаборатории, присутствовавший на защите, вспоминал впоследствии, что это было ослепительное зрелище. И действительно, от одних только имен членов ученого совета – академики Б. А. Введенский, А. И. Берг, М. А. Леонтович, А. Ф. Иоффе, В. А. Фок и других – у любого диссертанта дух бы перехватило. Но Расплетин был верен себе: держался спокойно, на вопросы отвечал уверенно. Защита прошла блестяще.

Результаты голосования: «за» – 16, «против» и недействительных бюллетеней нет.

Таким образом, совет проголосовал за присвоение ученой степени единогласно.

ВАК утвердила решение совета и присудила Расплетину ученую степень кандидата технических наук (диплом МТН № 00765).

Кандидатская степень дала возможность ввести Расплетина в состав ученого совета ВНИИ-108, и А. И. Берг немедленно этой возможностью воспользовался.

15 ноября 1947 г. А. И. Берг назначил А. А. Расплетина научным руководителем трех аспирантов (приказ № 533 от 15.11.1947 г.).

В 1948 г. Расплетин был утвержден в ученом звании старшего научного сотрудника.

После одного из заседаний ученого совета А. И. Берг предложил всем присутствовавшим на совете лицам сфотографироваться на память. Вот этот, ставший уже историческим снимок.

## 9.4. Преподавательская работа в МВТУ им. Н. Э. Баумана

А. А. Расплетин был прирожденным педагогом. В его автобиографии написано: *«В 1935-1936 гг. вел преподавательскую работу (по совместительству) в Ленинградском электротехническом институте имени В. И. Ульянова (Ленина), читал курсы основ радиотехники и телевидения. Позже в 1937-1938 г. читал лекции на курсах повышения квалификации инженеров (институт спец. промышленности)».*

Совместительство было своеобразным: старший инженер (по опыту работы), руководитель группы телевидения в НИИ и... студент вечернего отделения ЛЭТИ. Получилось нечто не совсем понятное: студент-вечерник 3-го курса в роли преподавателя читал курс основ телевидения... на четвертом курсе.

А регулярные лекции в Ленинградском радиоклубе? Они тоже требовали тщательной подготовки, ведь аудитория – сплошь энтузиасты телевидения. Они осыпали лектора градом вопросов. И отвечать на них надо было кратко, четко, проявляя такт и выдержку.

Война не позволила думать о педагогической работе. При всем желании урвать час-другой было просто невозможно.

Но вот станция СНАР принята на вооружение. Еще в процессе ее создания Расплетину приходилось встречаться со многими преподавателями МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Расплетин всегда относился с уважением и к этому старейшему в России высшему техническому учебному заведению и к тем, кто давал студентам знания. Однажды в 1948 г. заведующий одной из кафедр спросил Расплетина: *«А почему бы вам не совмещать свою работу с преподаванием у нас?»* Предложение было лестным, но как быть со временем? Завкафедрой, будто угадав его мысли, заметил, что лекции и практические занятия у них проводятся и по вечерам, так что время спланировать можно, да и от основной работы не так уж далеко добираться.

Через несколько дней Расплетин зашел в кабинет к Бергу, рассказал, что получил приглашение работать по совместительству в МВТУ и поинтересовался его мнение. Берг, как всегда, был краток: *«Работа не пострадает, а вам, Александр Андреевич, есть чему учить студентов».*

13 января 1949 г. Расплетин написал заявление на имя ректора МВТУ д. т. н. М. А. Попова: *«Прошу зачислить меня в штат вверенного Вам*



Члены ученого совета ВНИИ-108 сидят слева направо: А. Н. Щукин, И. С. Гоноровский, А. И. Берг, А. А. Расплетин, Б. Ф. Высоцкий, Я. Н. Фельд, М. С. Нейман, И. С. Джигит; стоят слева направо: И. В. Осипов, Б. Д. Сергиевский, А. Е. Безменов, Л. А. Вайнштейн, В. Н. Горшунюк, Ю. Н. Мажоров, А. Г. Раппопорт, В. А. Алдер, Л. Н. Лошаков, А. В. Данилов, Л. Ю. Блюмберг, П. С. Плешаков, А. А. Железов

СНКС СССР  
ВСЕСОЮЗНЫЙ КОМИТЕТ  
по  
ДЕЛАМ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ  
ВЫСШАЯ  
АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

**Справка**

Дата РАСПЛЕТИН А.А.  
в том, что решением Президиума Высшей аттестационной комиссии - от 19 августа 1947 г. (протокол № 15/В) он освобожден от сдачи кандидатских испытаний. по специальным дисциплинам.

Ученый секретарь Высшей аттестационной комиссии *Н. Денисов* (Н. Денисов)

Справка ВАК

*Вопросы*

Кандидатские диссертации А.А. Расплетина "К расчету арнольдинова генератора тлиобразного тока"

Рассмотрена работа арнольдинова генератора рекомбинационных колебаний с током вынужденной гармоникой вынужденного излучения в радиоволноводной системе с тлиобразным излучателем и радиосвязью с усилителем ~~...~~ *...*

Исследования основаны на численном методе и численном анализе системы в комплексной генераторной машине в области нелинейных взаимодействий. Интерференционные эффекты системы для его взаимодействия с усилителем.

Применены формулы для ~~...~~ *...*

Расплетин имеет об изобретении генератора тлиобразного тока с тлиобразным излучателем высшего напряжения.

Вак акцент на изобретении метода в электронно-лучевой трубке с нелинейно-расположенными диодами, и изобретении вынужденной тлиобразной генерации тлиобразного тока с тлиобразным излучателем.

*А. Расплетин*

Ксерокопия аннотации к диссертации А. А. Расплетина

Министерство высшего образования СССР

НАУЧНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

И Д П Х О М  
КАНДИДАТА НАУК  
- о о о -  
И Д Ч О Т О Б  
Москва 11 декабря 1947 г.

Резюме  
Совета ВНИИ 108 Комитета № 3 при Совете Министров СССР от 7 марта 1947 г. (протокол № 3)

Гражданину  
РАСПЛЕТИНУ АЛЕКСАНДРУ АНДРЕЕВИЧУ  
ПРИЗНАТЬ УЧЯЩАЯ СТЕПЕНЬ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Совета /подпись/  
Ученый Секретарь Совета /подпись/

Печать: Комитет № 3 при Совете Министров СССР  
ВНИИ - 108

Копия диплома кандидата технических наук

П Р И К А З

Ученому научно-исследовательскому институту № 108 Комитета № 3 при Министров СССР № 533

15 Октября 1947 года

3

З доповідати к приказу № 376 от 24 июля с.г. аспиранта ШЕСТОВА Александра Львовича назначить на отделение в размере 600 рублей в месяц с 1 Октября с.г. з членом на работе в лаборатории № 23 на 04 рабочего времени с соответствующей оплатой.

4

Утвердить научными руководителями аспирантов первого курса: профессора, доктора технических наук тов. НЕЙМАНА Михаила Самойловича научным руководителем аспиранта СМОУХИНА Д.В., кандидата технических наук тов. РАСПЛЕТИНА Александра Андреевича научным руководителем аспиранта Тихомировой К.В., Лукина Л.И. и Вилковского Г.В., кандидата технических наук тов. СУДЬБИНА Валентина Павловича научным руководителем аспирантов Аверина И.А. и Востопалова Е.И., кандидата технических наук тов. ГОРБУНОВА Владимира Николаевича научным руководителем аспиранта ГОРБАЧЕВА Л.С., кандидата технических наук тов. ЗАХАРЬКИНА Льва Альбертовича научным руководителем аспиранта СЕРА В.И.

5

Указанным научным руководителям к 20 декабря с.г. представить ведомому инженеру тов. КУГИЦЕВУ А.И. на утверждение темы кандидатских диссертаций и трехгодичные развернутые индивидуальные планы аспирантов.

ВНИИ ВНИИ-108 АКАДЕМИК *А. Берг*

Приказ об утверждении научных руководителей аспирантов первого года обучения



Училища в качестве преподавателя на половинную ставку». Вскоре на заявлении появилась резолюция ректора: «В приказ».

Впрочем, одного заявления оказалось недостаточно, потребовалась характеристика, разрешение и подтверждение согласия с работой в МВТУ по совместительству от директора института А. И. Берга и начальника ГУ машиностроительных вузов и характеристика.

Так после значительного перерыва возобновилась педагогическая деятельность Расплетина. Ему поручили читать специальный курс, связанный с вопросами автоматики и телемеханики. Студенты были буквально очарованы новым преподавателем. Обаяние, такт, глубокое знание предмета, умение просто и доходчиво преподнести самые сложные вещи сделали лекции Расплетина очень популярными.

А на лабораторных занятиях студентов поражало, как быстро и ловко собирал Расплетин сложнейшие схемы. Если кто-нибудь допускал ошибку, он, лишь взглянув на монтаж, обнаруживал неточность.

Назначался Расплетин и научным руководителем дипломников. В. П. Дижонов, ставший в КБ-1 под руководством А. А. Расплетина кандидатом технических наук, вспоминал: «Он научил нас думать широко, перспективно, не по-школярски».

В 1949 г. Расплетин впервые встретился в МВТУ с Сергеем Павловичем Королевым, прослушав его лекцию профессорско-преподавательскому составу о перспективах использования ракет для изучения космического пространства. Расплетин внимательно его слушал. Тогда еще мало кому было известно, чем занимается Королев. Расплетина подкупала твердая уверенность в будущем успехе, с которой лектор приводил свои выкладки. Картина развертывалась захватывающая, порой фантастическая. Слушая Королева, Расплетин невольно задумывался о том, что было ему профессионально ближе – о радиотехническом обеспечении таких полетов, о создании системы управления движущимися объектами, летящими с космическими скоростями.

Когда лекция закончилась, Королева обступили. Расплетин протиснулся ближе к нему и задал несколько вопросов, связанных с системой управления. Высказал несколько своих соображений по этому поводу. Королева они заинтересовали. Вдвоем Расплетин и Королев направились к выхо-

ду... А представились они друг другу, когда стали прощаться.

Спустя пять с лишним лет, в августе 1955 г., Королев и Расплетин вновь встретились. Член-корреспондент АН СССР С. П. Королев выступил на сессии, посвященной 125-летию МВТУ им. Н. Э. Баумана, с докладом, излагая свое мнение о задаче ракетного полета человека, давая анализ различных конструктивных схем аппаратов, предназначенных для этой цели.

В 1982 г. этот доклад («К вопросу о применении ракет для исследования высоких слоев атмосферы и полетов в надатмосферном пространстве») стал достоянием историков техники. В публикации «В преддверии космических полетов» д. т. н. Г. Ветров рассказал о некоторых неопубликованных страницах творческого наследия С. П. Королева и, в частности, об этом докладе.

Если лекция Королева в 1949 г. была интересна Расплетину с точки зрения общетехнической, то доклад на юбилейной сессии он уже воспринимал как специалист, занимающийся сходной проблемой. И идеи Сергея Павловича преломлял с учетом проблем, которые решал сам.

Впоследствии Расплетину часто приходилось встречаться с Королевым. Расплетина всегда поражала твердость и целеустремленность, с которой Королев шел к намеченной цели. Было что-то общее в характерах этих выдающихся конструкторов в отстаивании своей точки зрения.

Расплетин, подобно Королеву, мог вступить в спор, отстаивая свою позицию, с Н. С. Хрущевым, Л. И. Брежневым, Д. Ф. Устиновым. И может быть, твердость характера, обоснование своих идей способствовали тому, что его мнение не терялось за порогами высоких кабинетов, а бывало услышанным, и дело успешно продвигалось.

В те годы кафедрой МВТУ заведовал д. т. н., профессор Александр Михайлович Кугушев, специалист по радиопередающим устройствам. С ним Расплетину приходилось работать и раньше. Профессор Кугушев был строг, педантичен, любил во всем порядок. Расплетин, по его мнению, этот порядок нарушал. А. М. Кугушев составил докладную записку заместителю директора МВТУ по учебной части доценту Л. В. Лазареву, в которой он не соглашался с переводом Расплетина на почасовую оплату и просил перевести его на половинную нагрузку. Просьба была удовлетворена, но доцент Лазарев считал необходимым на докладной записке



**ХАРАКТЕРИСТИКА**

на **РАСПЛЕТИНА А.А.**

РАСПЛЕТИН Александр Андреевич рождения 1908 г., член ВКП/б/ с 1945г., русский, работает в Центральном Научно-исследовательском институте /Москва, п/я.2312 с 1948 года в должности Начальника лаборатории под его непосредственным руководством выполнен ряд весьма ответственных заданий, требующих высокой научной квалификации и серьезных организаторских способностей.

т. РАСПЛЕТИН с 1932 года ведет научно-практическую работу в институтах промышленности, в 1935 году начал преподавательскую деятельность в Высших учебных заведениях и является автором 11 печатных работ и 3 изобретений. В 1947 г. т.Расплетину была присуждена ученая степень кандидата технических наук и в 1949 году ученое звание старшего научного сотрудника.

А.А. РАСПЛЕТИН активно участвует в партийной жизни, являясь членом Центрального Партийного бюро института. Делу социалистической родины и партии Ленина-Сталина предан.

Выдана для представления в МВТУ им. Баумана.

НАЧАЛЬНИК ИНСТИТУТА  
АКАДЕМИК *А.БЕРГ*

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ИНСТИТУТА  
ПО ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ И  
НАЧАЛЬНИК ПОЛИТОТДЕЛА  
инженер-подполковник *Дурнев*  
03.04.1950.

Характеристика на А. А. Расплетина

Копия: *56/20*

СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

15 июня 1950 г.  
№ 2059/02  
Почт. ящик 2812  
Телеграфный адрес: "Пальма" Института тов. РАСПЛЕТИНУ А.А. преподавательскую работу по совместительству в МВТУ имени Баумана на 1950/51 учебный год.

Директору МВТУ имени БАУМАНА доктору технических наук, профессору М.А. ПОПОВУ

Командование Центрального Научно-Исследовательского Института разрешает сотруднику т. РАСПЛЕТИНУ А.А. преподавательскую работу по совместительству в МВТУ имени Баумана на 1950/51 учебный год.

Начальник ЦНИИ: подпись: /Орлов И.

**СТАЛ**  
**КАДРОВ**

Письмо-разрешение 1

Директору МВТУ имени Баумана  
Училища  
М.А. Попову  
М.А. Попову

Заявление

*В.Училища*  
Прошу зачислить меня в институт. Вверенно Вам Училища в качестве преподавателя на именованное училище

Командант и.к.кадр  
/Расплетин А.А./ 13.01.49.

Зам директора по учебной части тов. Лазарев А.Ф.  
Прошу одобрить заявку кандидата А-132 к кат. тех. наук Расплетина с 1/II-49 с оплатой на преподавание в 5000 руб. 13/1-49 *А.Ф.*

В.Училища  
11.2.49  
1-10

Заявление в МВТУ

Копия. *14*

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ № 108  
п/я № 2312 Телеграфный адрес "Пальма"

№ 790/02 10 мая 1949 года

ДИРЕКТОРУ М В Т У имени БАУМАНА.  
профессору ПОПОВУ М.А.

Подтверждаю согласие на работу по совместительству в  
вверенном Вам Училище кандидата технических наук А.А.РАСПЛЕТИНА.

НАЧАЛЬНИК ИНСТИТУТА  
АКАДЕМИК: *А.БЕРГ.*

копия верна: *В.Орлов*

Письмо-разрешение 2. Согласие института на преподавательскую работу А. А. Расплетина

Кугушева сделать приписку: «Обратить внимание т. Кугушева А. М. на необходимость улучшения планирования и учета учебной нагрузки на кафедре».

А. М. Кугушев с уважением относился к Расплетину. Но тем не менее, когда тот появился на кафедре, показал ему резолюцию начальства и недовольно проговорил: «Забодишься о вас, а вы дезорганизуете учебный процесс, все объективные причины ищите. Времени, видите ли, им не хватает».

А времени действительно было в обрез. Чрезвычайно загруженному основной работой Расплетину было все сложнее совмещать работу и преподавательскую деятельность. И тем не менее он подготовил разрешение на преподавательскую работу на 1950/51 учебный год.

Но когда Расплетина перевели в КБ-1, свободного времени просто не стало, и тогда он был вынужден отказаться от преподавательской работы, полностью сосредоточившись на работе в КБ-1. Директору (ректору) МВТУ им. Н. Э. Баумана из КБ-1 направили уведомление о невозможности работать по совместительству, вследствие чего и появился приказ по МВТУ об освобождении Расплетина от занимаемой должности.

Так закончилась преподавательская работа Расплетина в МВТУ и работа в ВНИИ-108.

Вклад Расплетина в становление и развитие 108-го института чрезвычайно велик. Он был главным конструктором ведущих работ института, часто замещал главного инженера института (приказы № 232л от 15 июля 1949 г., № 293 от 25 августа 1949 г.).

В памяти сотрудников института Расплетин остался как талантливый руководитель, замечательный педагог и наставник, великолепный ученый, способный проникать в сущность самых сложных физических явлений, умеющий сочетать теорию и эксперимент, привлекая к решению задач специалистов самых разных направлений, создавая основы нового научного направления.

На новое место своей работы Расплетин мог, конечно, как это часто бывает в подобных ситуациях, перетянуть и некоторых своих прежних сотрудников. Однако он этого не сделал. Из своей лаборатории он не взял с собой ни одного человека. И не потому, что они не нужны были ему. Просто не считал правильным ослаблять старый

коллектив, хотел дать ему возможность успешно закончить начатые разработки.

Расплетин добился перевода в КБ-1 всего четырех сотрудников ЦНИИ-108: радиоинженеров Б. В. Бункина и К. С. Альперовича, физика-теоретика Илью Бурштейна, антенщика М. Б. Заксона.

Сейчас можно только удивляться абсолютной правильности выбора. Через несколько десятилетий Борис Васильевич Бункин сменит Расплетина на посту генерального конструктора, станет дважды Героем Социалистического Труда, действительным членом АН СССР и лауреатом Ленинской и Государственных премий СССР и РФ, кавалером орденов Ленина (четырежды), Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, «Дружбы», «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени.

Михаил Борисович Заксон являлся разработчиком наземных и бортовых антенных устройств для систем ПВО С-25, С-75, С-125, С-200, С-225. Многие годы руководил большим коллективом антенщиков, обеспечивавших разработку наземных и бортовых антенн, обтекателей, измерительной аппаратуры. Стал д. т. н., заслуженным деятелем науки РФ, лауреатом Государственных премий СССР и Грузии, был награжден орденами Ленина и Трудового Красного Знамени (дважды).

Карл Самуилович Альперович стал главным конструктором РЛС ЗУРО, лауреатом Ленинской премии и Государственной премии СССР, д. т. н., заслуженным деятелем науки РФ, кавалером орденов Ленина и Трудового Красного Знамени. Он автор первой книги о создании системы ПВО Москвы.

Расплетин, работая в ВНИИ-108, оказал огромное влияние на развитие науки и техники радиолокационных станций, воспитал целую плеяду ученых и конструкторов, продолживших его дело.

Сегодня в институте о Расплетине напоминают его фотографии на стендах «Они внесли определяющий вклад в развитие института и его тематики» и «Лауреаты Государственных премий». Он стал первым, кого вписали в Книгу почета, где имеется страница с фотографией Расплетина и краткой аннотацией его научно-технической деятельности. Стену зала заседаний ученого совета института украшает его портрет. Молодых специалистов, поступающих на работу, знакомят в музее института с его историей и биографиями выдающихся специалистов, в том числе и с биографией и деятельностью А. А. Расплетина.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА  
ПО УЧЕБНОЙ РАБОТЕ

доценту к.т.н. тов. ЛАЗАРЕВУ Л.П.

Приказом № 651У от 14 марта, ассистент кафедры 13-1 тов. Расплетин А.А., переведен на почасовую оплату как невыполнявший полагающейся для него нагрузки на осенний семестр.

Нагрузка тов. Расплетина в осеннем семестре была запланирована в размере 110 часов и на весенний семестр в количестве 250 часов.

За первое учебное полугодие тов. Расплетин выполнил нагрузку в количестве 101 часа, за февраль месяц 108 часов, оставшиеся 157 часов им будут выполнены в весеннем семестре.

О соответствующих изменениях в индивидуальном плане доклад был поставлен к известности.

Прому Вашего ходатайства о переводе т. Расплетина на половинную нагрузку.

*Во исполнение приказа директора ВНИИ-108 от 14 марта 1951 г. перевести тов. Расплетина А.А. на почасовую оплату с учетом выполнения им в осеннем семестре 101 часа и в феврале 108 часов. В весеннем семестре нагрузка составит 157 часов. Прошу Вашего ходатайства о переводе т. Расплетина на половинную нагрузку.*

*Лаз 22 350* *22 мар 1951*

Докладная записка

23

**ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА № 171/н**

по Московскому ордену Трудового Красного Знамени Высшему Техническому Училищу им. Баумана

от 11. августа 1951

§ 3.

РАСПЛЕТИНА А.А. - к.т.н. ассистента совмест. каф. 13-1 с 1951 г. освободить от занимаемой должности по нежеланию.

ОСНОВАНИЕ: Отношение с предприятия п/я № 1326.

П.п. Директор МВТУ / *Танов А.А.*

Верно:

Выписка из приказа по МВТУ об освобождении Расплетина от занимаемой должности



Б. В. Бункин



М. Б. Заксон

24

ПРЕДПРИЯТИЕ  
ПОЧТ. ЯЩИК  
№ 1323

ОТДЕЛ  
Найма и Увольнения

5 - *Февраль* 1951 г.  
№ 99

ДИРЕКТОРУ  
МОСКОВСКОГО ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УЧИЛИЩА  
им. БАУМАНА  
тов. ПОЛОНУ.

На 12 П-10/310 от 27.1.1951 г.

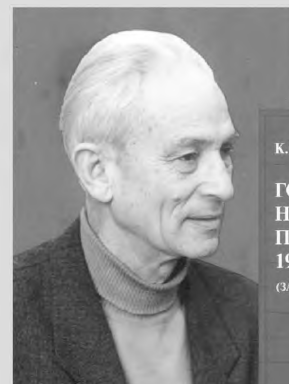
Разрешить тов. РАСПЛЕТИНУ А.А. работать по совместительству в Московском Высшем Техническом Училище им. Баумана, ввиду его загруженности на основном месте работы, не представляется возможным.

ПОЛ. НАЧАЛЬНИКА  
М.В. ПОЛОНУ

М.В. ПОЛОНУ  
им. БАУМАНА  
В. № 693/у/51  
2/11-51

*Расплетин освобожден с 1/5-51. За этим разреш по совест.*

Уведомление о невозможности работы по совместительству



К. С. Альперович и его книга



## Глава 10. Начало создания систем ПВО

### 10.1. Первые системы ПВО США

9 мая 1945 г. закончилась самая кровопролитная в истории человечества война, унесшая десятки миллионов человеческих жизней. Однако уже в конце 1945 г. между победителями фашистской Германии и ставшими, казалось, навечно союзниками, пробежал первый холодок. В те дни на весь мир недвусмысленно прозвучали слова американского президента Г. Трумэна: *«То, что мы причинили Японии, в настоящее время даже с новыми атомными бомбами, только небольшая часть того, что произошло бы с миром в третьей мировой войне»*. С кем тогда готовилась воевать Америка, сомнений не вызывало...

*«Всемогущий бог в его бесконечной мудрости подбросил в наш карман атомную бомбу. Теперь впервые Соединенные Штаты могут с пронизательностью и мужеством заставить человечество пойти по пути вечного мира ... или же обгореть до костей»*, – такими словами закончил в ноябре 1945 г. свое выступление перед американскими законодателями сенатор от штата Колорадо Э. Джонсон.

Противник США на пути достижения подобного «вечного мира» был хорошо известен, и война с ним уже не воспринималась как нечто фантастическое, тем более, когда в руках была «ядерная дубина».

*«Будущая война с Советской Россией настолько определена, насколько вообще что-либо определено в этом мире»*, – констатировал в том же 1945 г. в своем меморандуме заместитель государственного секретаря США.

Дипломатические документы были значительно более откровенны. Так, 3 ноября 1945 г. в США появился документ ЛИС-329, называвшийся «Стратегическая уязвимость СССР к ограниченному воздушному удару» (ЛИС – объединенный комитет разведки, изучавший возможности конкретного осуществления стратегических планов). Авторы этого документа не забыли снабдить его подробными картами и статистическими данными о населении и промышленности основных городов СССР. По их мнению, в случае начала войны ядерным колпаком надлежало накрыть: Москву

(4 млн жителей), Ленинград (1 млн 250 тыс.), Ташкент (850 тыс.), Баку (809 тыс.), Горький (644 тыс.), Тбилиси (519 тыс.), Ярославль (298 тыс.), Иркутск (243 тыс.) и другие города. Всего в том списке было перечислено 20 городов, в которых проживало почти 13 млн человек. Оставалось только заготовить необходимое количество бомб и средства их доставки до территории СССР.

14 декабря 1945 г. Объединенный комитет военного планирования США издал директиву № 432-Д, в которой, в частности, говорилось: *«Единственным оружием, которое США может эффективно применить для решающего удара по основным центрам СССР, являются атомные бомбы, доставляемые самолетами дальнего действия»*.

В сентябре 1946 г. на рассмотрении руководства США появился еще один документ «Американская политика в отношении Советского Союза», в котором понятным и доходчивым языком излагались принципы, из которых в самом ближайшем будущем намеревалась исходить Америка: *«Надо указать Советскому правительству, что мы располагаем достаточной мощностью не только для отражения нападения, но и для быстрого сокрушения СССР в войне»*.

К тому времени американцами уже была завершена разработка первого плана войны с СССР, получившего название «Пинчер», составной частью которого была ядерная бомбардировка 20 крупнейших советских городов. В августе 1947 г. появился следующий план – «Бройлер», предусматривавший нанесение 34 ядерных ударов по 24 городам. В дальнейшем подобные планы появлялись практически через каждые полгода – «Габбер», «Хамфун», «Флитвуд»... Последний предусматривал уничтожение ядерными бомбами уже 70 советских городов в течение месяца.

Шок от известия об испытании в 1949 г. советской атомной бомбы ненадолго отрезвил сторонников атомных расчетов. К концу 1949 г. в США был готов новый план «Дропшот», в котором упор делался на физическое уничтожение населения Советского Союза и последующее установление

на его территории оккупационного режима. Для реализации этого плана требовались не только большое количество атомных бомб и бомбардировщиков. Вся эта мощь должна была выдвинуться на передовые рубежи, в результате чего советская территория должна была оказаться в кольце американских военных баз.

Разрешение британского правительства на размещение первых 60 американских бомбардировщиков на территории Англии, данное летом 1948 г., положило начало созданию многочисленных подобных объектов в Гренландии, Исландии, Марокко, Испании, Италии, Греции, Турции, Японии. По выражению американского писателя Р. Тагуэлла, политика и стратегия США того периода *«преследовали цель зажечь коммунистический мир в крокодиловой пасти разветвленной цепи баз с межконтинентальными бомбардировщиками, а позднее и ракетами»*.

Для подготовки подобного удара в невиданных доселе масштабах и темпах было развернуто строительство новых бомбардировщиков. И это несмотря на то, что в конце 1949 г. США уже имели в строю 840 стратегических бомбардировщиков, а еще 1350 находились в резерве.

Ориентировочный срок начала сокрушающего удара по Советскому Союзу был назначен на 1 января 1957 г. С этого дня, как выразился тогдашний командующий американскими ВВС в Европе Кертис Ли Мэй, *«оставалось только приступить к очистке от населения громадных просторов территории России»*.

Естественно, подобная доктрина военных стратегов США потребовала и решения проблемы создания системы противовоздушной обороны и США, и их союзников.

Конечно, подходы к разработке первых настоящего боевого зенитных управляемых ракет в разных странах оказались различными.

Из-за удаленности территории США от любого противника, серьезное внимание американцев к проблемам ПВО было привлечено лишь в конце 1940-х гг., хотя их первые опыты с зенитными ракетами начались еще в годы войны. Так, ракету, названную «Литтл Джо», разработали для отражения атак на американские корабли японских камикадзе и по ряду свидетельств даже успели применить в боевых действиях. Однако характеристики этой ракеты были более чем скромными: скорость полета не превышала 180 м/с, а досягаемость по высоте 3 км. Ее наведение на цели производилось

по радиокомандам, а в качестве боевой части на «Литтл Джо» установили небольшую авиационную бомбу, подрывавшуюся у цели с помощью радиовзрывателя.

Не отставали от американцев и союзники. В 1947 г. испытания своей ракеты «Студж» начали англичане. Эта ракета была выполнена по самолетной схеме и внешне очень напоминала довоенную советскую «217/1», созданную в московском РНИИ.

Вызвавшее шок среди американских военных и технических специалистов испытание первой советской атомной бомбы заставило значительно повысить статус работ по совершенствованию систем ПВО, которые причислили к числу *«решающих средств в войне, и к факторам сдерживания ядерного нападения»*. А один из выводов, сделанных в те годы известным американским стратегом А. Северским, гласил: *«Исход войны между двумя потенциальными противниками, имеющими равную возможность уничтожить друг друга, может решить состояние их ПВО, которая должна быть необходимой составной частью военной мощи государства»*.

Столь радикальное изменение подхода к ПВО немедленно сказалось и на достижении соответствующих результатов. И если первые послевоенные годы были связаны с реализацией опыта и наработок немецких специалистов по зенитным ракетам, то уже к концу 1940-х, приоритеты изменились. Бесспорным лидером в этих работах стала система «Найк», история создания которой началась еще 8 февраля 1945 г. В тот день артиллерийское управление армии США в соответствии с контрактом W30-069-OPD3182 поручило компании «Уэстерн Электрик» проведение исследований, научных экспериментов и технической разработки ракеты, предназначенной для использования в качестве «атакующего средства противовоздушной обороны» основных городов США.

С позиций первых послевоенных лет подобный контракт в Америке никем не рассматривался ни как срочный, ни как хотя бы внеочередной. Монопольное владение ядерным оружием позволяло американцам не особенно задумываться об эффективной обороне. Однако по мере того, как у американцев исчезала уверенность в незыблемости подобной ситуации, отношение к этому проекту начало претерпевать радикальные изменения. Новая система вооружения «Найк» с каждым месяцем получала все больший приоритет, и постоянно нарастающие темпы ее реализации свидетельство-

вали о желании американского руководства как можно скорее защитить от воздушных ударов крупнейшие политические, административные и промышленные центры США, базы ВМС, аэродромы и другие военные объекты. В результате контракт на изготовление первой серии из ста ракет «Найк» Минобороны США подписало уже в январе 1951 г., не дожидаясь получения первых результатов по перехвату воздушных мишеней.

Лишь в октябре 1951 г. первые ракеты «Найк», изготовленные на известной самолетостроительной фирме «Дуглас», подготовили к запуску с полным комплектом аппаратуры управления. 27 ноября 1951 г. состоялась первая попытка перехвата воздушной мишени. Она оказалась успешной: ракетой поразили самолет-мишень QV-17 – радиоуправляемый вариант «летающей крепости» В-17. Последовавшие в дальнейшем еще 22 пуска, три из которых выполнили по наземным целям, а остальные – по воздушным мишеням, позволили начать подготовку к боевому развертыванию системы вокруг основных американских городов. В июле 1952 г. на предприятиях фирмы «Дуглас» заработала линия по выпуску ракет, объем которого достиг к середине 1950-х гг. невиданных для США масштабов.

30 мая 1954 г. первая батарея «Найк-Аякс» (к этому времени система получила такое название) с ракетами, получившими обозначение М1М-3, заступила на круглосуточное боевое дежурство в Форт-Мейде. А к началу 1955 г. средства системы разместили вокруг наиболее крупных городов США – всего было изготовлено 350 комплексов, а количество выпущенных ракет составило 13 714.

Однако ни одной из этого огромного количества ракет так и не пришлось вступить в борьбу с противником, вторгшимся в воздушное пространство Америки, а единственным известным фактом их боевого применения стали боевые действия в начале 1960-х гг. в небе над Тайванем, во время которых «Найкам» удалось сбить несколько китайских самолетов-разведчиков.

Не укрепило репутацию «Найк-Аякс» и то, что, несмотря на все заявления представителей фирм-разработчиков, их эффективность оказалась значительно ниже ожидавшейся, даже при стрельбах на полигоне. Особую известность получили неудачные стрельбы по самолетам-снарядам «Матадор», проведенные в октябре 1955 г. на полигоне Уайт-Сэндс. Во время первой серии пусков по мишени, летевшей на высоте 10 600 м со скоростью

960 км/ч, выпустили четыре ракеты, и ни одна из них не попала в цель. Столь же безуспешной оказалась атака второго «Матадора». Лишь с третьей попытки мишень была, наконец, сбита двумя ракетами.

Столь обескураживающий результат значительно изменил отношение к первой американской ракетной системе ПВО. Не смогли улучшить ее репутацию и удачные стрельбы, которые провели в мае 1956 г. в присутствии специально приглашенных журналистов. На этот раз цели достигли семь пусков из восьми.

Впрочем, еще в марте 1952 г. анализ, выполненный специалистами Министерства обороны США, показал достаточно ограниченные возможности действия «Найков» против плотных групп бомбардировщиков. В результате 16 июля 1953 г. было принято решение о начале разработки новой ракеты, получившей в дальнейшем обозначение «Найк-Геркулес», оснащенной значительно более мощной боевой частью и способной перехватывать воздушные цели, летящие со скоростями около 2000 км/ч, на дальностях более 50 км и высотах более 20 км.

По первоначальным планам «Найк-Геркулес» должна была прийти на смену «Аяксу» в начале 1960-х гг., однако неудачная карьера «Найк-Аякс» заставила ускорить создание новой ракеты, и уже осенью 1955 г. начались ее летные испытания. Они продолжались до октября 1959 г., было запущено около 300 ракет. Но еще до их окончания, в июле 1958 г., первые «Геркулесы» поступили на вооружение.

Однако эффективность действия «Найк-Геркулес» вскоре также стала предметом широкого обсуждения в США, особенно после проведения в 1959 г. математического моделирования отражения воздушного налета на Чикаго. Проведенные тогда расчеты показали, что, несмотря на предпринятые усилия, эффективность новой системы ПВО составляет всего 8 %. Вслед за этим созданные системы обороны городов США с помощью «Аяксов» и «Геркулесов» подвергли резкой критике в Комитете сената по вооружению. В результате было отменено решение о создании 50 ракетных баз ПВО и соответственно уменьшены ассигнования на производство ракет. Одновременно форсировали работы по доводке и модернизации системы «Найк-Геркулес». В результате усовершенствованная ракета приобрела способность поражать не только самолеты, но и тактические баллистические ра-

кеты. Так, при испытаниях, состоявшихся в конце 1959 г. на полигоне Уайт-Сэндс, «Найк-Геркулес» перехватила сверхзвуковую мишень на высоте 45,7 км, а в 1960-м – несколько баллистических ракет малой дальности.

Подобным образом развивались в США и другие программы создания ракетных средств ПВО. Еще в 1945 г. практически одновременно с фирмой «Уэстерн Электрик» к выполнению программы экспериментальных работ по созданию зенитного управляемого ракетного оружия приступила фирма «Боинг». Ее специалисты вместе с сотрудниками Мичиганского университета провели исследования, показавшие, что зенитное ракетное оружие, обладающее дальностью действия в 300–400 км (а не 50–150, как у семейства «Найков»), могло бы обеспечить оборону отдельных районов страны при наличии небольшого количества батарей, связанных с надежной системой раннего обнаружения и управления. Поскольку к тому времени такая система под обозначением «Сейндж» уже разрабатывалась, оставалось создать только ракету, обладавшую подобной дальностью. Программа ее создания получила название GARA, в ходе ее реализации изготовили и испытали 112 экспериментальных ракет, оснащенных различными двигателями. Результаты, полученные в процессе этих испытаний, позволили выработать в 1950 г. основные требования к новому проекту. Для его реализации в январе 1951 г. фирма «Боинг» заключила контракт на разработку зенитной ракеты дальнего действия, оснащенной маршевым прямоточным воздушно-реактивным двигателем, и в конце 1957 г. эта ракета под обозначением «Бомарк» была принята на вооружение армии США.

В военно-морском флоте США задача защиты от воздушного нападения уже в первые послевоенные годы встретила самое серьезное отношение, поскольку тысячекилометровые океанские расстояния не могли обезопасить корабли от самолетов противника. Поэтому первая зенитная ракета «Ларк», созданная для флота фирмой «Фейрчайлд», оказалась на вооружении на несколько лет раньше

«Найк-Аякса», и именно ей довелось стать первой в мире зенитной ракетой, поразившей воздушную цель. Это произошло на испытаниях в 1950 г. Правда, оснащенная жидкостным ракетным двигателем, работавшем на анилине и азотной кислоте, «Ларк» недолго продержалась на кораблях. Нареканий на подобную «неморскую» ракету, с обслуживанием которой в корабельных условиях возникало множество хлопот, было более чем достаточно. С тех пор на американском флоте зенитные ракеты, использовавшие жидкие компоненты топлива, больше не применялись.

Среди зенитных управляемых ракет, созданных в первые послевоенные годы, можно выделить и английскую ракету «Лоп-Гэп», которую продемонстрировали на одной из первых послевоенных выставок в 1948 г. Эта ракета имела целых семь (!) отделяющихся боковых твердотопливных стартовых ускорителей, а ее маршевый ЖРД работал на метиловом спирте и жидком кислороде. Из-за него «Лоп-Гэп», конечно, не могла использоваться в качестве такого специфического оружия, как зенитная ракета, а потому использовалась английскими специалистами только для экспериментальной отработки различных элементов аппаратуры. С этой целью ракету снабдили телеметрическим оборудованием, передававшим на землю данные, полученные в ходе перехватов воздушных целей.

Летные испытания первой французской зенитной ракеты «Матра» проводились уже в начале 1950-х гг. Как и у «Лоп-Гэп», на ее борту была установлена записывающая аппаратура, опускавшаяся вместе с ракетой на парашюте после завершения программы полета.

Еще одну зенитную ракету в первые послевоенные годы разработали в Швейцарии на фирме «Эрликон». Информация об этом впервые появилась в 1951 г. Конечно, для маленькой Швейцарии такая ракета имела больше политическое, чем военное значение, но тем не менее ее характеристики вполне соответствовали своему времени, а в чем-то даже его опережали.

## 10.2. Создание управляемого ракетного вооружения в СССР

Информация о ходе работ на Западе по созданию зенитного ракетного оружия постоянно находилась в центре внимания советского руководства.

Ряд важнейших открытий и изобретений в области радиолокации и телемеханики, сделанных в СССР в 1940-е гг., а также послевоенные достижения в НИИ-20, ЦНИИ-108 по радиолокации, работы



в НИИ-88 по воспроизведению немецких ракет А-4 («Фау-2»), зенитных управляемых ракет «Вассерфаль», «Рейнтохтер», «Шметтерлинг», успешное развитие теории автоматического регулирования значительно приблизили разработчиков к созданию управляемого ракетного оружия (УРО).

Практическая разработка и подготовка к применению в военных целях ракетной техники самого различного назначения началась в СССР уже в первые послевоенные годы. 13 мая 1946 г. руководство страны приняло основополагающее Постановление № 1017-419, которое положило начало формированию отдельной отрасли оборонной промышленности – ракетостроению.

В 1944-1945 гг. в Германию для ознакомления на месте с реальным состоянием немецкой ракетной техники были направлены десятки советских специалистов, среди которых и такие в последующем видные авторитеты в области ракетной техники, как С. П. Королев, В. П. Мишин, Ю. А. Победоносцев, В. П. Бармин, А. Я. Березняк и другие.

Упомянутое выше постановление санкционировало создание Спецкомитета № 2 и специализированных НИИ и КБ, определяло головные министерства, в частности, МВ, возглавлявшееся Дмитрием Федоровичем Устиновым, как головное в разработке и производстве образцов ракетной техники.

Особое место в разработке первых образцов ракетной техники, в том числе и зенитных ракет, занял расположившийся в подмосковных Подлипках НИИ-88 МВ. Его первым руководителем был Л. Р. Гонор, а руководителем образованного при НИИ КБ – К. И. Тритко. Организационно это КБ состояло из нескольких конструкторских отделов, занимавшихся разработкой ракет различного назначения. Наибольшую известность среди них получил возглавлявшийся С. П. Королевым отдел № 3, в дальнейшем разросшийся до знаменитого ОКБ-1, из которого вышли первые межконтинентальные и космические ракеты. В этом отделе велась разработка первых советских баллистических ракет на базе немецкой «Фау-2».

Ряд отделов КБ занимался разработкой зенитных ракет. Туда с первых же дней их существования из Германии направлялась вся найденная и восстановленная техническая документация, фрагменты конструкций, наибольшее количество которых было связано с ракетами «Вассерфаль», «Шметтерлинг» и «Тайфун».

Здесь все поступающие документы немедленно переводились и анализировались, агрегаты и блоки вычерчивались и изготавливались. Путь создания зенитных ракет в НИИ-88 оказался аналогичным пути создания баллистических ракет. Используемая для этого методология предусматривала только один способ быстрого получения результатов – воссоздание и испытание.

Ракетой «Вассерфаль», которой было присвоено советское обозначение Р-101, занялись в отделе Е. В. Синильщикова. Отделу, возглавлявшемуся С. Ю. Рашковым, было поручено воссоздание ракеты Р-102 («Шметтерлинг»), а отделу П. И. Костина – Р-110 («Тайфун»).

Вместе с советскими специалистами над воссозданием зенитных ракет работали и немецкие специалисты – ракетчики Эмиль Мендель, Эрих Зейферт, Вальтер Квессель и двигателисты Герман Цумпе, Иозеф Пойтнер, Рихард Фигер и Карл Умпфенбах.

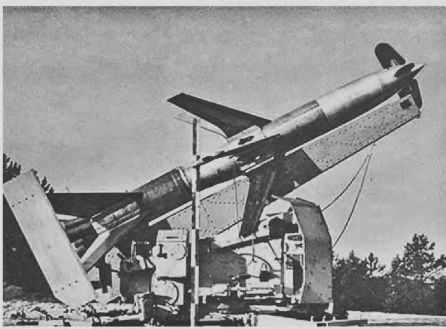
Летом 1949 г. на Государственном центральном полигоне (ГЦП) в Капустином Яре, который уже стал к тому времени «колыбелью баллистиков», сформировали опытный испытательный зенитный дивизион, который возглавил майор В. И. Чепя. Осенью начались испытания опытных зенитных ракет Р-101. Председателем Государственной комиссии по летным испытаниям Р-101 был назначен Павел Владимирович Цыбин, известный конструктор авиационной техники.

До зимы провели ряд пусков, одновременно испытывали и средства наведения ракеты. Процесс наведения Р-101 со стороны выглядел относительно просто и состоял в том, что ракета в полете должна была удерживаться оператором, наблюдавшим за ней в оптический визир, на прямой «визир–ракета–цель». Для удобства наблюдения за стартом и участком разгона Р-101 оснастили мощными трассерами и покрасили в крупную черно-белую клетку.

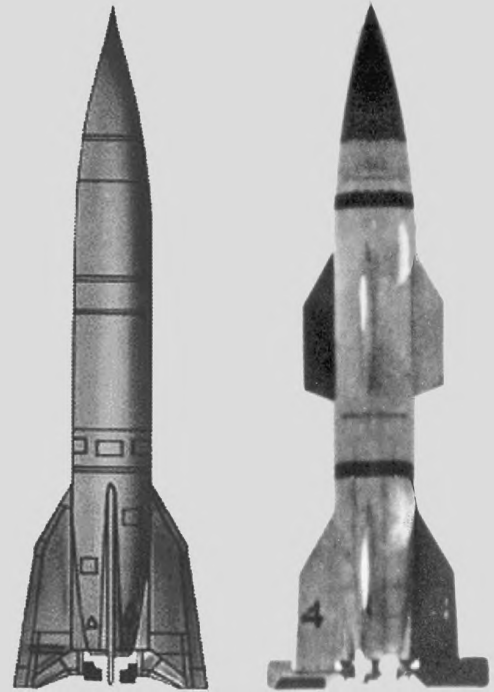
В целом работы по воссозданию немецких зенитных ракет, продолжавшиеся пять и более лет (например, комплекс в который входил «Тайфун», напоминавший своей формой и размерам реактивный снаряд от катюши, испытывался под обозначением «Чирок» до 1953 г.), не дали каких-либо значимых результатов. Характеристики воссозданных в НИИ-88 ракет «Вассерфаль» и «Шметтерлинг» во многом уступали своим немецким аналогам. Причины лежали на поверхности: отсутствие опыта в подобных разработках, ограниченное



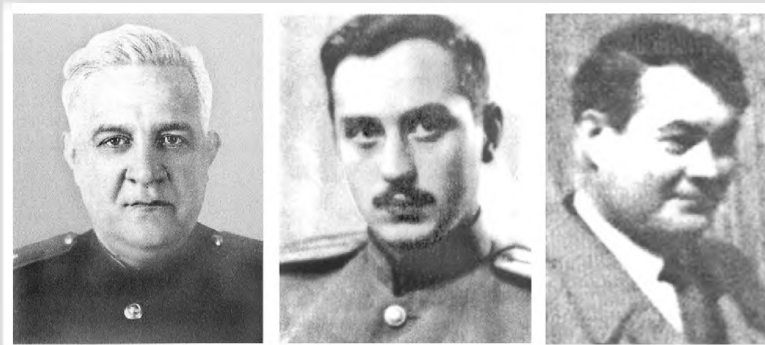
Ракеты «Найк», США



Немецкие зенитные управляемые ракеты «Рейнтохтер» и «Шметтерлинг»



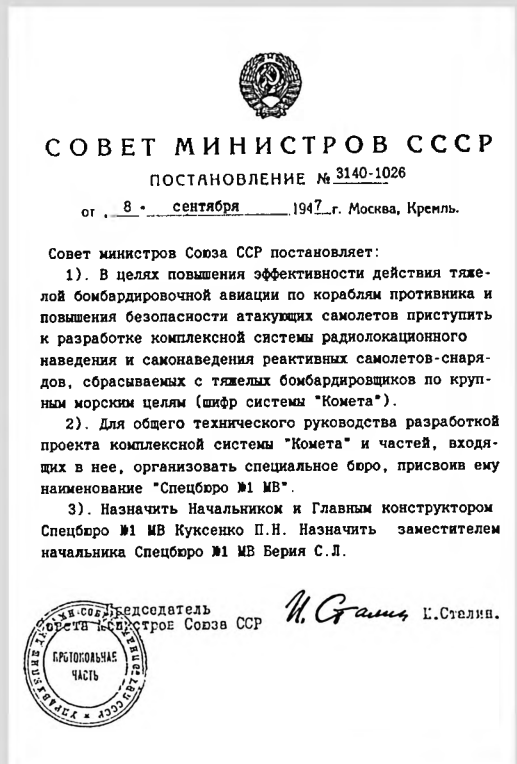
Немецкие зенитные управляемые ракеты «Фау-2» (слева) и «Вассерфаль»



Руководители СБ-1: П. Н. Куксенко, С. Л. Берия и Г. Я. Кутепов



Учителя С. Л. Берии: Н. А. Лившиц, Г. В. Кисунько и А. А. Колосов



Постановление СМ СССР

число занимавшихся этим делом специалистов-ракетчиков и тот приоритет, которым пользовались в НИИ-88 баллистические ракеты...

Конечно, какой-либо серьезной конкуренции зенитной артиллерии подобные ракеты составить не могли, и об использовании их в качестве боевого оружия не могло быть и речи. К тому же еще только разворачивались проектные работы по одному из основных элементов будущих ЗРК – радиолокационных станций наведения ракет на цель. Как уже говорилось, управление полетом запускавшихся в Капустином Яре зенитных ракет заключалось в передаче на них радиосигналов с наземного пункта и наблюдением за их исполнением ракетами.

Однако перспективность зенитных ракет как вида оружия не подлежала никакому сомнению. А их задачи становились все более серьезными – в начинавшейся холодной войне зенитным ракетам предстояло стать непреодолимой преградой на пути бомбардировщиков с ядерными бомбами.

И первым шагом на пути решения проблемы создания зенитного управляемого оружия стали работы П. Н. Куксенко.

В 1947 г. сын Л. П. Берии, Сергей Лаврентьевич, закончил Ленинградскую военную академию связи им. С. М. Буденного, куда он поступил в конце войны. Под руководством д. т. н., профессора П. Н. Куксенко он выполнил дипломный проект по управляемой ракетной системе «воздух – море».

Несомненно, фамилия Берия однозначно определяла отношение к ее владельцу и со стороны преподавателей, и со стороны курсантов. Но все, кто был более или менее с ним знаком, отмечали, что Сергей Берия, будучи человеком воспитанным и достаточно тактичным, старался не пользоваться своим исключительным положением.

На защите дипломного проекта государственная комиссия поставила ему оценку «отлично» и рекомендовала организовать его реализацию в промышленности. Вскоре у министра вооружения Д. Ф. Устинова состоялось совещание членов коллегии с приглашением ряда ведущих разработчиков НИИ-20, НИИ-88, на котором майор С. Л. Берия со своим научным руководителем, д. т. н. П. Н. Куксенко сделал доклад. Речь шла о борьбе с кораблями противника с помощью крылатого снаряда, отцеплявшегося от самолета-носителя. Для обеспечения работ для создания нового вида оружия 8 сентября 1947 г. вышло Постановление СМ СССР № 3140-1026 по организации «Спецбюро № 1 МВ».

Этот факт нашел отражение в недавно вышедшей книге Л. П. Берии «Тайный дневник (1937–1953 гг.)». На стр. 471 Берия пишет:

*«5/9-47. Договорился с Кобой, будем принимать постановление Совмина по противокорабельным управляемым снарядам. Ракетчики хотели назвать «Болид», потом решили, что «Комета» понятнее. Ракета будет, как маленький беспилотный самолет. Подвешивается под матку, потом сбрасывается и летит к цели. Дальность пока 100 км, надо ставить задачу на большее. Работать будут Павел и Серго. Лучшего учителя для Серго не вижу. Павел – человек с головой и выдумкой и умеет крепко работать».*

СБ-1 создавалось на базе НИИ-20 и завода № 465, расположенных на развилке Ленинградского и Волоколамского шоссе.

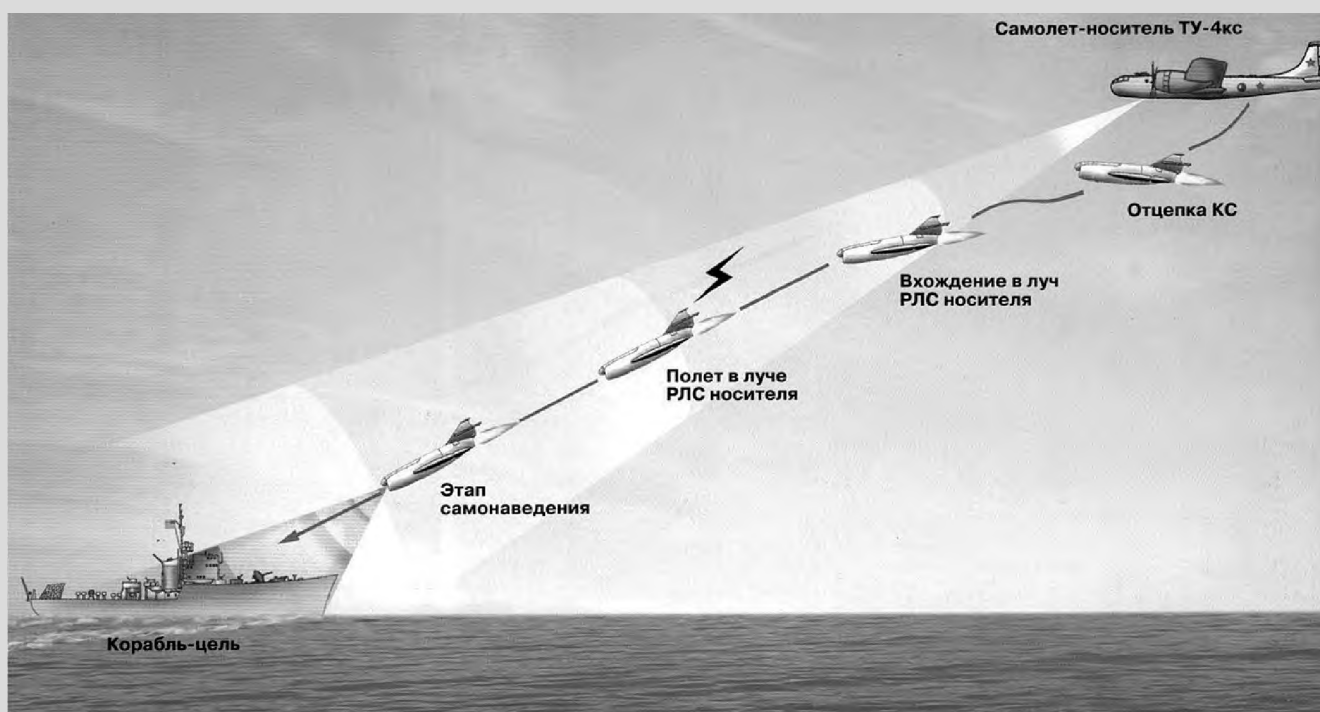
Новую организацию возглавили директор П. Н. Куксенко, один из ведущих в стране радиоспециалистов, главный инженер С. Л. Берия и заместитель директора полковник МГБ Г. Я. Кутепов. Незадолго до этого Кутепов руководил одной из наиболее известных в стране «шарашек» – КБ-29 НКВД. В ней в предвоенные и военные годы довелось поработать многим известным авиаконструкторам – А. Н. Туполеву, В. М. Мясищеву, В. М. Петлякову, Д. Л. Томашевичу...

Было разрешено принимать на работу в СБ-1 большое количество высококвалифицированных специалистов и молодых инженеров разного профиля, только что окончивших военные академии и высшие учебные заведения. Особенно хорошие условия были созданы для выпускников военных академий – все они оставались на службе в армии, но были откомандированы в СБ-1 и пользовались всеми льготами военнослужащих и имели прекрасную перспективу служебного роста.

В течение нескольких месяцев численность СБ-1 выросла до 200 человек, набор кадров продолжился и в дальнейшем. Существовало правило, по которому молодых специалистов вузов и военных специалистов отбирали и направляли в СБ-1 без учета их согласия.

Разработка и создание аппаратуры системы «Комета» начались сразу после организации СБ-1 в очень жестком временном режиме. По мере углубления в проект подключались новые разработчики и новые подразделения.

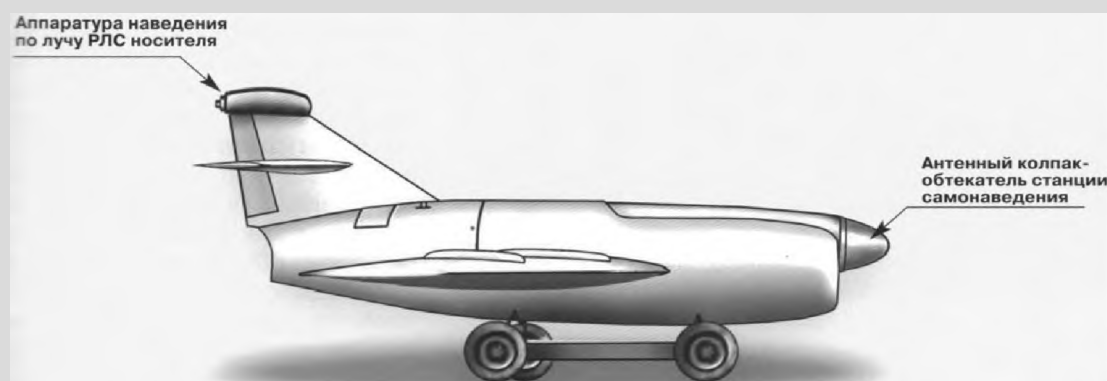
Принцип действия системы «Комета» состоял в следующем. Самолет-носитель с подвешенными под крыльями двумя реактивными самолетами-



Принцип действия системы «Комета»



Бомбардировщик Ту-4



Самолет-снаряд КС-1

снарядами КС в полете над морем с помощью бортовой радиолокационной станции обнаруживал на большой дальности корабль-цель и переводился в режим сопровождения. На расстоянии 130–70 км от него самолет-снаряд отделялся и вводился в луч радиолокационной станции носителя. На снаряде приемное устройство по сигналу РЛС носителя выдавало управляющие сигналы на автопилот снаряда, поддерживая его полет в луче РЛС (по равносигнальной зоне). На расстоянии 20–35 км снаряд переходил в режим полуактивного самонаведения по сигналам, отраженным от цели, и поражал ее.

В качестве самолета-носителя использовался четырехмоторный стратегический бомбардировщик Ту-4. Работами по его дооборудованию до ракетноносца руководил А. В. Надашкевич.

Разработка ракеты осуществлялась в ОКБ А. И. Микояна под руководством заместителя главного конструктора М. И. Гуревича.

В СБ-1 были разработаны: радиолокационные станции самолета-носителя, станции наведения и самонаведения самолета-снаряда, комплекс устройств его подвески к самолету-носителю и отцепки от него, аппаратура контроля и управления снарядами на подвеске.

Нельзя обойти вниманием одну организационную особенность. После войны в Советский Союз были приглашены некоторые немецкие специалисты. Часть из них была «прикомандирована» к СБ-1 и работала по соответствующему контракту. Немцы занимались в КБ вопросами, связанными с разработкой различных устройств ракет, элементов их радиооборудования, – автопилотов, рулевых приводов, датчиков и пр.

В 1949 г. в СБ-1 прибыла группа немецких специалистов в области радиолокации и автопилотов. Группой специалистов по автопилотам руководил доктор Меллер.

На начальных этапах работ в СБ-1 была переведена группа автопилотчиков с завода № 118. На базе этих сотрудников был создан отдел № 36, который занимался разработкой автопилота для самолета-снаряда системы «Комета».

Руководителем отдела стал майор МГБ В. Н. Панфилов, техническим руководителем В. Д. Чижов. В отделе были созданы лаборатории гироскопии (П. М. Кириллов), усилителей (В. Ф. Сватиков), рулевого привода (В. А. Лаврентьев), специализированное конструкторское бюро (В. Г. Барбашев).

Элементная база – поляризованное реле, силовые реле, электродвигатели, гиromоторы – были привезены из Германии. Пришлось их применять в следящих системах, измеряя их быстродействие для системы стабилизации, решая задачи устойчивости контура «снаряд–автопилот». В то время это была одна из серьезнейших задач. Появилась необходимость уменьшения постоянных времени реле, двигателей до 12÷15 мс, выбора собственных частот демпфирующего гироскопа.

Патронаж над новой организацией осуществлял всесильный Л. П. Берия, что позволило СБ-1 быстро решить многочисленные организационные вопросы. В то время под аналогичным патронажем находились многие грандиозные проекты: создание атомной бомбы, строительство электростанций, заводов... В руках Берии была сосредоточена огромная власть, мощный аппарат и неограниченная рабочая сила – армия заключенных. Одно упоминание этой фамилии приводило в волнение смежников.

Это одна сторона организационной особенности. Другая заключалась в том, что большую часть руководящих должностей СБ-1, а затем и КБ-1, занимали специалисты МГБ. Их задачи состояли не только в том, чтобы уберечь секреты разработок новых систем вооружения, но и всесторонне способствовать их скорейшей практической реализации. В этом был вклад тогдашней «комбинированной» организационной структуры. Среди работников МГБ надо помянуть добрым словом полковников Г. Я. Кутепова, П. З. Безродного, Н. П. Пановкина, Д. Е. Балашова и других.

Интересно, что разработка первой системы ракетного оружия «Комета» велась не по заказу управления Министерства обороны. ВМФ не выдавал на нее ТТЗ. Важную роль в создании системы сыграла группа талантливых инженеров-разработчиков в составе: Э. В. Ненартович, В. М. Шабанов, С. Ф. Матвеевский, А. И. Богданов, Я. И. Павлов, К. Н. Патрухин, В. Г. Хлибко, К. А. Власко-Власов.

В 1950 г. основные элементы системы «Комета» были отработаны в лабораториях и изготовлены два образца радиолокационных станций самолета-носителя и партия станций управления.

В том же году ЭП системы «Комета» был разработан и защищен на расширенном НТС СБ-1. Началось изготовление первых летных образцов всех средств системы «Комета».

До начала 1950-х гг. еще не было создано методов и средств математического или полунатурного

моделирования систем управления, и первопроездцам первой разработки это существенно осложняло отработку системы. Для отработки контура управления системы был создан самолет – аналог крылатого снаряда, которым управлял летчик и автоматика. Аналог отцеплялся от носителя и при страховке летчика с помощью автопилота и

локатора носителя выполнял большую часть траектории полета. За штурвалом самолета-аналога находились летчики-испытатели С. Н. Анохин, Амет-Хан Султан, В. Г. Павлов.

Метод отработки системы с самолетами-аналогами существенно ускорил работы. Летные испытания велись в Крыму, в Багерово.

## Глава 11. Система ПВО Москвы

### 11.1. Постановление СМ СССР по созданию ПВО Москвы

Время неудержимо идет вперед, раскрывая все новые и новые малоизвестные страницы истории нашей страны, свидетельствующие о сложной жизни нашего общества в далекие 1950-е годы.

Первым шагом в этом направлении стал специальный Указ Президента РФ № 160 от 17.2.1995 г., который дал возможность рассекретивать и публиковать документы из государственных и частных архивов по истории выполнения советского атомного проекта и провести впервые в России международный научный симпозиум «Наука и общество, история советского атомного проекта (40–50-е гг.)» (Труды симпозиума, т. 1, 1997 г., т. 2, 1999 г., т. 3, 2003 г., гл. редактор Велихов Е. П., М, ИзДАТ).

Совсем недавно Центральный архив РФ рассекретил еще один из ранее наиболее закрытых документов – Постановление СМ СССР от 9 августа 1950 г. № 3389-1426сс/оп «О создании ПВО городов и стратегических объектов страны».

История появления этого исторического документа очень интересна.

25 июня 1950 г. в 4 часа утра, в воскресенье, после двухчасовой артиллерийско-минометной подготовки при поддержке танков Т-34 части миллионной северокорейской армии двинулись на юг. Всего через три дня был взят Сеул. К середине сентября армия КНДР подошла к Тэгу и Пусану. Южнокорейские войска, казалось, вот-вот будут сброшены в море. Но за считанные дни американцы, заручившись поддержкой ООН, – еще 7 июля была принята резолюция ООН, осуждавшая агрессию и разрешавшая формировать международные силы для ее отражения – уже начали перебрасывать на юг Кореи значительные силы из оккупационных войск, находившихся в Японии. К 15 сентября генерал Макартур подготовил для высадки мощный морской десант в тылу северокорейских войск, в районе Инчхона. Для этого американцы сосредоточили около берегов Кореи значительные морские силы – линкоры, десантные корабли, несколько авианосцев, вспомогательные суда...

На совещании в Кремле 20 июля 1950 г. обсуждался вопрос о том, как локализовать и нейтрализовать возможные активные действия американских

кораблей у берегов КНДР и помешать высадке американского десанта. На совещании присутствовали члены Политбюро Л. П. Берия, Н. А. Булганин, Г. М. Маленков, А. И. Микоян, В. М. Молотов, Н. С. Хрущев, министр ВС СССР А. М. Василевский, также С. Я. Штеменко (начальник оперативного управления ГШ СА), А. Ф. Белов (директор завода № 150 Минавиапрома), Н. П. Жильцов (замглавнокомандующего ВС СССР по строительству и оборудованию аэродромов и воздушных трасс), А. И. Козлов (заведующий сельскохозяйственным отделом ЦК КПСС), Луцкой (военнослужащий Порт-Артурской военно-морской базы), полковник В. К. Юстин, Жигарев, Петрова. Совещание в кабинете Сталина началось в 23:00 и закончилось в 00:30, а для членов Политбюро – в 1:00. Состав участников совещания значится в книге записей посетителей кабинета И. Сталина.

К тому времени в СБ-1 полным ходом шли работы по созданию системы класса «воздух – море» «Комета», начатые в 1947 г. в соответствии с Постановлением СМ СССР № 3140-1026 от 8 сентября 1947 г.

Были разработаны не только принципы действия и основные элементы системы «Комета», определены состав средств системы и их основные разработчики, отработаны в лабораториях и изготовлены два образца радиолокационных станций самолета-носителя и первая партия станций управления ракетой. Все это было увязано в единую систему вооружения и согласовано с тактикой применения нового оружия. Станции установили на самолеты Ли-2, один из которых предназначался для имитации носителя, другой – для имитации ракеты.

Комплексная стыковка аппаратуры носителя и ракеты была проведена на подмосковном аэродроме в Кратове и на Рыбинском водохранилище.

Результаты испытаний позволили приступить к созданию боевого комплекса системы на переоборудованном самолете-носителе Ту-4 и реальной ракете на базе самолета МиГ-15.

Сталин об этом, разумеется, знал из докладов о ходе разработки Л. П. Берии, из телефонных бесед



с П. Н. Куксенко. Ракета уже была запущена в серию, было изготовлено около 50 ракет.

Вот, как происходило совещание, по воспоминаниям П. Н. Куксенко, в изложении Г. В. Кисунько:

*«Сталин спросил у военных:*

*– Сможем ли мы помешать американцам, имея новое оружие?*

*Приглашенные на совещание П. Н. Куксенко и С. Л. Берия доложили, что разрабатываемая система «Комета» может в принципе поражать надводные корабли на расстоянии ста с лишним километров. Как показывают расчеты, чтобы вывести авианосец из строя, необходимо от четырех до шести ракет.*

*Холодным душем для собравшихся стало выступление Л. П. Берии:*

*– По данным разведки, – сказал он, – в случае если мы ввяжемся в войну, американцы нанесут ядерные удары по основным промышленным центрам страны. Будут бомбить и Москву. Поэтому любые действия должны быть предприняты с учетом этого непреложного факта.*

*Возникла пауза. Хрущев, Маленков, Булганин, Василевский, другие военные молчали.*

*– А разве мы не имеем оружия для защиты с воздуха? – спросил Сталин. – У нас есть истребительная авиация, перехватчики...*

*По мнению военных, ситуация с защитой важнейших объектов страны в настоящее время весьма неутешительна. Средства, которыми располагает противовоздушная оборона, не позволяют с вероятностью даже 60 % утверждать, что американские самолеты будут сбиты. Истребительная авиация может перехватывать бомбардировщики на высоте до 12 километров, в то время как, по имеющимся данным, потолок американских машин достигает 18 километров и более. Не исключено, что на большой высоте пойдут одиночные машины, а массированного налета не будет.*

*Сталин был весьма раздосадован таким обстоятельством и спросил, какие работы ведутся для ПВО? Получив ответ, что прорабатываются ракеты с поражением самолетов на высотах до 25 километров, И. В. Сталин, обращаясь к Л. П. Берии, сказал:*

*– Хорошо. Товарищ Берия, организуйте на базе уже имеющихся коллективов с привлечением министерства вооружения, любых других организаций, если это будет необходимо, эти работы. Мы должны получить ракету для ПВО в течение года.*

*Г. М. Маленкову и Л. П. Берии было поручено подготовить соответствующее решение правительства о развертывании этих работ».*

Начальник СБ-1, он же главный конструктор П. Н. Куксенко имел обыкновение работать в своем служебном кабинете до глубокой ночи, просматривая иностранные научно-технические журналы, научно-технические отчеты и другую литературу. Такой распорядок диктовался тем, что в служебном кабинете Павла Николаевича был кремлевский телефон, а Сталин, как известно, любил работать в вечерние и ночные часы. С этим вынуждены были считаться члены Политбюро, министры, все, кто имел отношение к аппарату управления страной. Если Сталин звонил П. Н. Куксенко, то происходило это всегда глубокой ночью и именно по кремлевской «вертушке». Иногда дело не ограничивалось телефонным разговором, и Павлу Николаевичу приходилось выезжать в Кремль, куда у него был постоянный пропуск. По этому пропуску он всегда мог пройти в приемную Сталина.

*«Но на этот раз Павла Николаевича, прибывшего по вызову Сталина в два часа ночи, офицер охраны проводил в кремлевскую квартиру Сталина. Хозяин квартиры принял своего гостя, сидя на диване в пижаме, просматривал какие-то бумаги. На приветствие Павла Николаевича ответил: «Здравствуйте, товарищ Куксенко, – и движением руки с зажатой трубкой указал на кресло, стоявшее рядом с диваном. Потом, отложив бумаги, сказал с известным всем акцентом:*

*– Вы знаете, когда неприятельский самолет в последний раз пролетел над Москвой?... Десятого июля тысяча девятьсот сорок второго года. Это был одиночный самолет-разведчик. А теперь, представьте себе, что появится над Москвой тоже одиночный самолет, но с атомной бомбой. А если из массированного налета прорвется несколько одиночных самолетов, как это было двадцать второго июля тысяча девятьсот сорок первого года, но теперь уже с атомными бомбами?*

*После паузы, в которой он словно бы размышлял над ответом на этот вопрос, Сталин продолжал:*

*– Но и без атомных бомб что осталось от Дрездена после массированных ударов авиации наших вчерашних союзников? А сейчас у них самолетов побольше и атомных бомб хватает, и гнездятся они буквально у нас под боком. И выходит, что нам нужна совершенно новая ПВО, способная даже при массированном налете не*

пропустить ни одного самолета к обороняемому объекту. Что вы можете сказать по этой архиважной проблеме?

– Мы в СБ-1 внимательно изучили трофейные материалы разработок, проводившихся немцами в Пенемюнде по управляемым зенитным ракетам «Вассерфаль», «Рейнтохтер», «Шметтерлинг», проанализировали все известные зарубежные источники, и совместно с немецкими специалистами, работающими в СБ-1 по контракту, разработали принципы построения системы самонаведения самолетов-снарядов по морским целям. Что касается создания системы ПВО от перспективных средств воздушного нападения, мы находимся на начальном этапе проектирования. По нашим представлениям перспективные системы ПВО должны строиться на основе сочетания радиолокации и управляемых ракет «земля – воздух» и «воздух – воздух», – ответил П. Н. Куксенко.

После этого, по словам Павла Николаевича, Сталин начал задавать ему «ликбезные» вопросы по столь непривычному для него делу, каким являлась в то время техника радиоуправляемых ракет. А Павел Николаевич не скрывал, что еще и сам многого не понимает в зарождающейся новой отрасли оборонной техники, где воедино должны слиться и ракетная техника, и радиолокация, и автоматика, точнейшее приборостроение, электроника и многое другое. Он подчеркивал, что научно-техническая сложность и масштабность проблем здесь не уступают проблемам создания атомного оружия. Выслушав все это, Сталин сказал:

– Есть мнение, товарищ Куксенко, что нам надо незамедлительно приступить к созданию системы ПВО Москвы, рассчитанной на отражение массированного налета авиации противника с любых направлений».

И. В. Сталин поставил задачу сделать оборону Москвы такой, чтобы через нее не мог проникнуть ни один самолет противника. Создание непроницаемой московской системы ПВО должно стать одной из важнейших государственных оборонных задач.

Далее И. В. Сталин изложил свою концепцию создания такой системы. При Совмине СССР будет создано специальное главное управление по образцу Первого главного управления по атомной тематике. Новый главк при Совмине будет иметь право привлекать к выполнению работ любые организации любых министерств и ведомств, обеспечивая

эти работы материальными фондами и финансированием по мере необходимости без всяких ограничений. При этом главке необходимо иметь мощную научно-конструкторскую организацию – головную по всей проблеме, и эту организацию имеет смысл создать на базе СБ-1, реорганизовав его в конструкторское бюро № 1. Все это следует изложить в постановлении Совмина, которое поручается подготовить Куксенко в кратчайшие сроки. Ему как будущему главному конструктору системы ПВО Москвы следует прояснить ее структуру, состав средств и предложить разработчиков этих средств.

Учитывая новизну радиолокационных задач, Сталин спросил: «А кто будет руководить этим направлением?» Получив уклончивый ответ П. Н. Куксенко, попросил его связаться с А. И. Бергом и А. Н. Щукиным, научными руководителями Совета по радиолокации и вместе с ними определить кандидатуру нового руководителя радиолокационного направления в КБ-1. Кроме того, И. В. Сталин попросил подготовить персональный список специалистов, где бы они ни были, для перевода в КБ-1. Кадровикам КБ-1 будет предоставлено право отбирать сотрудников для перевода из любых других организаций. «И это надо сделать очень быстро».

Работа по подготовке постановления после разговора П. Н. Куксенко с И. В. Сталиным закрутилась с непостижимой быстротой. Все материалы к постановлению готовили П. Н. Куксенко, С. Л. Берия и Г. Я. Кутепов, привлекая самых доверенных исполнителей. В основу легли проработки системы «Комета».

В условиях особой секретности все рекомендации И. В. Сталина, высказанные им на кремлевской квартире, были в этом документе реализованы.

Председатель СМ СССР И. В. Сталин сделал на первой странице Постановления одну правку: в п. 1 слово «Специальное» заменил на «конструкторское» и наложил резолюцию: «За, с поправками. И. Сталин. 1950. 3. 8.» Спустя пять дней Л. П. Берия ниже резолюции Сталина написал: «В настоящем проекте все необходимые поправки в соответствии с указаниями т-ща Сталина внесены. Л. Берия 8/VIII-50».

Двумя днями раньше Л. П. Берия в своем дневнике писал [38, стр. 531]:

«6/ VIII-50. Подготовили Постановление по ПВО Москвы. Это будет большая работа. Назвали «Беркут». Название хорошее, Кобе понравилось,

но сразу понял, спрашивает: “Что это значит – Берия и Куксенко?” Говорю, да. Он головой покачал и говорит: “Пусть будет так. Беркут – птица гордая”. Потом подумал, говорит: “Вообще-то с беркутом охотятся на зайцев, на лис и волков, а у нас цель будет воздушная. Правильно назвать систему «Сокол». Я молчу. Потом еще подумал и согласился: «Пусть будет “Беркут”». Это будет огромная работа. Ответственность большая. Я сказал Павлу и Серго: “Дадим вам все, как для Бомбы давали. Сделайте за год”. Они качают головой: “За год не сделаем, а за два года, может, и сделаем. Вчерне”. Я сказал: “Посмотрим. Работы надо начинать немедленно”».

Авторами-исполнителями постановления были П. Н. Куксенко, С. Л. Берия и А. Я. Кутепов, завизировали его руководители оборонной промышленности СССР: Д. Ф. Устинов, Б. Л. Ванников, В. М. Рябиков, Г. В. Алексенко и Г. Зубович.

Некоторые из них, ставшие легендой нашей оборонной промышленности, хорошо известны, например Д. Ф. Устинову посвящено множество публикаций в разных энциклопедических и других изданиях. Фамилии Б. Л. Ванникова и В. М. Рябикова также значатся во многих энциклопедических изданиях. Менее известны имена Г. В. Алексенко и Г. Зубовича.

Раскрыть фамилию Г. В. Алексенко помог его сын Андрей Геннадьевич – профессор МЭИ, д. т. н., Герой Социалистического Труда, академик МАН ВШ.

*«Приведенная ниже фотография сделана в период работы Г. В. Алексенко (1906–1981 гг.) на посту оборонного «сталинского» министра – работы опасной, трудной и секретной. Тем не менее я был причастен к деталям взаимоотношений отца с другими «сталинскими» министрами – Д. Г. Устиновым, И. Г. Кабановым, И. Г. Зубовичем, Б. Л. Ванниковым, Д. В. Ефремовым.*

*Я сфотографировал Б. Л. Ванникова, моего отца и Д. В. Ефремова во время их продолжительной частной беседы – обсуждения передачи документации на ядерное оружие в Китайскую Народную республику. Дмитрий Васильевич Ефремов – второй (после И. Г. Кабанова) и последний министр электропромышленности СССР – был активным участником такой передачи.*

Сразу же после объявления войны Алексенко Г. В. был назначен начальником военного отдела Наркомата, затем в сентябре 1941 г. – членом коллегии, а в декабре 1942 г. – заместителем

наркома электропромышленности. Первым наркомом электропромышленности был в то время Кабанов И. Г. (1898–1972).

За время работы в наркомате электропромышленности (до 1947 г.) кроме руководства военным отделом Геннадий Васильевич был одновременно начальником Главэлектромашпрома, Главэлектроаппарата, а также председателем технического совета и технического управления. Эта нагрузка требовала почти круглосуточной работы во имя обеспечения нужд фронта средствами вооружения, боеприпасами и электротехнической продукцией.

Алексенко Г. В. очень гордился орденом Красной звезды, которым он был награжден 15 марта 1943 г. Тогда и возникло тесное служебное взаимодействие отца с Ванниковым Б. Л. (1897–1962) – народным комиссаром боеприпасов, Устиновым Д. Ф. (1908–1984) – наркомом вооружения СССР и его Первым заместителем Рябиковым В. М. (1907–1974).

Свидетельством участия Г. В. Алексенко в атомном проекте может служить письмо И. В. Курчатова, совместная работа, личная дружба с Б. Л. Ванниковым и дальнейшая деятельность Алексенко как первого заместителя председателя Комитета № 3 при Совете Министров СССР и начальника отдела среднего машиностроения Совета Министров.

В мае 1947 г. указом Президиума Верховного Совета Геннадий Васильевич был утвержден министром промышленности средств связи СССР (МПСС), сменив на этом посту своего коллегу, Зубовича И. Г. (1901–1956), проработавшего министром всего 11 месяцев.

Смена руководства Министерства была вызвана необходимостью начать выполнение радиолокационной программы, быстро переросшей в программу создания средств управления ракетами». (Фрагменты воспоминаний А. Г. Алексенко публикуются впервые.)

Постановлению был присвоен высший гриф секретности «сов. секретно» («особой важности»). С полным текстом постановления можно ознакомиться в музее ОАО ГСКБ «Алмаз-Антей» им. академика А. А. Расплетина.

Сразу после рассмотрения И. В. Сталиным проекта постановления П. Н. Куксенко, выполняя пожелание И. В. Сталина о подборе кандидатуры руководителя радиолокационного направления в КБ-1, встретился с А. И. Бергом. Состоялся очень

обстоятельный разговор. После обсуждения возможных кандидатур Аксель Иванович однозначно высказался в пользу А. А. Расплетина. Он охарактеризовал его как исключительно способного, талантливого ученого, великолепного конструктора и блестящего организатора. Предложение А. И. Берга поддержал и А. Н. Щукин. Учитывая важность назначения, П. Н. Куксенко доложил содержание разговора Д. Ф. Устинову, который попросил начальника оборонного отдела ЦК партии И. Д. Сербина рассмотреть кандидатуру А. А. Расплетина. Следует отметить, что И. Д. Сербин обладал удивительным чутьем на нужных людей, и его выбор, как правило, оказывался безошибочным.

4 августа И. Д. Сербин пригласил к себе А. И. Берга и попросил дать краткую письменную характеристику на Расплетина. В ней А. И. Берг, в частности, отметил, что «А. А. Расплетин был одним из организаторов ЦНИИ-108 и главным конструктором нескольких наиболее важных ОКР института», а также его исключительную роль в анализе результатов достижений немцев в радиолокации, построении системы ПВО Берлина.

Во второй половине того же дня А. А. Расплетин был приглашен к И. Д. Сербину, где состоялся содержательный разговор, после которого Расплетин заполнил необходимые документы. Прощаясь, Сербин показал Александру Андреевичу составленную А. И. Бергом на него рукописную характеристику. Это была высочайшая оценка труда А. А. Расплетина в 108-м институте. В феврале 1955 г., заполняя автобиографию в АН СССР, фразу А. И. Берга о том, что «он был одним из организаторов института и главным конструктором нескольких разработок» Расплетин вписал в свою автобиографию (архив РАН, ф. 411, оп. 3, № 277).

По результатам разговора с Расплетиним И. Д. Сербин позвонил Д. Ф. Устинову и подтвердил свое согласие рекомендовать Расплетина на должность руководителя радиолокационного направления в КБ-1.

После беседы с И. Д. Сербиным Расплетин с женой Ниной Федоровной уехал отдыхать на Рижское взморье, на дачу своих друзей. После возвращения из отпуска 22 августа 1950 г. он написал сыну:

*«Здравствуй, Витя! Вот прошло уже 4 дня, как мы вернулись домой из славной поездки на Риж-*

*ское взморье и привезли с собой сюда, в Москву, прекрасную солнечную погоду!*

*В Риге, по приезде, мы провели всего несколько часов. Осмотрели ее центральную часть и поехали в Лиелупе – пригород в 14 км от города. Жили там на даче Огановых. Елена Михайловна и дочь ее Галя нас замечательно приняли. Мы не знали никаких забот в течение нашего двухнедельного отдыха на берегу Рижского залива. Погода, за исключением 2-3 дней, стояла прекрасная. Мы ежедневно по нескольку раз купались в море и загорали на пляже. Когда бывал сильный ветер с моря, проводили время на берегу реки Лиелупе, в 10 минутах ходьбы от дачи.*

*Вечерами скучать не приходилось. Танцевали, устраивали вечер самодеятельности. Коронным номером там был, пожалуй, мой выход в качестве рижской гранд-дамы, в которую я перевоплощался с помощью Галиного халата, шляпы и элементарной косметической обработки. В общем, отдохнули неплохо!*

*Дома меня ждал сюрприз: перевод на работу в другое место, так что сейчас сдаю дела и через несколько дней буду трудиться в новом коллективе. Этим событием расстроены и все мои сослуживцы. Ну ничего, человек быстро привыкает к новым условиям, так что это настроение – преходящее.*

*Моя «Антилопа-гну» жива, здорова и возит нас по воскресеньям за город. Она тебе кланяется!!! Вот и все наши новости.*

*Желаю тебе хорошей погоды, такого же аппетита, здоровья и удачи в разрешении билетной проблемы.*

*Крепко целую. Твой папа.*

*22 августа 1950 г.».*

22 августа в ЦНИИ-108 вышел Приказ № 291л, освобождающий Расплетина от должности начальника лаборатории № 13, все дела по лаборатории следовало передать новому начальнику Г. Я. Гуськову.

25 августа 1950 г., в день своего рождения, А. А. Расплетин приступил к работе в КБ-1.

В день регистрации Постановления (9.08.50 г.) Л. П. Берия утвердил «Рассылку и порядок хранения Постановления от 9 августа 1950 г. № 3389-1426сс/ов и выписок из него».

Л. П. Берия 9.08.50 г. также утвердил «Порядок ознакомления работников, участвующих в разработке и осуществлении системы «Беркут», с Постановлением СМ СССР от 9 августа 1950 г. № 3389-1426 сс/оп». Порядок ознакомления подготовил В. А. Махнев.

*«1. Руководители Конструкторского бюро № 1 (тт. Куксенко, Берия, Кутепов) должны ознакомить основных руководителей научно-исследовательских, конструкторских, проектных работ в той части Постановления, которая их касается.*

*2. В дальнейшем лиц, вновь привлекаемых к участию в работах по системе «Беркут», знакомит один из указанных выше руководителей КБ № 1 (так же в той части, которая будет касаться вновь привлекаемого работника) после того, как вопрос о привлечении данного работника является решенным.*

*3. Лицо, ознакомленное с Постановлением, предупреждается о недопустимости разглашения строгой секретности Постановления».*

Таков был жесткий порядок ознакомления строго ограниченного числа руководителей и ответственных исполнителей с работами по системе «Беркут».

Хотя формально создание КБ-1 еще не было юридически оформлено, учитывая рекомендации И. В. Сталина, в Постановлении было записано:

*«1. Принять предложение Конструкторского бюро № 1 (тт. Куксенко П. Н., Берия С. Л., Кутепова Г. Я.) о разработке противосамолетных снарядов-ракет и новейших радиолокационных средств управления ими, с целью создания современной системы противовоздушной обороны городов и военных объектов, обладающей:*

*а) возможностью радиолокационного обнаружения вражеских бомбардировщиков с наземных станций на расстоянии не менее 200 км, способностью захвата их в цель с помощью радиолучей и автоматического слежения за захваченными целями при любых предпринимаемых бомбардировщиками маневрах и управления полетом снаряда-ракеты от старта до цели;*

*б) возможностью поражения вражеских бомбардировщиков при скорости их полета до 1000 км/час и высоте 20–25 км, в любое время суток и при любой видимости и с вероятностью поражения близкой к 100 %;*

*в) возможностью отражения массовых налетов бомбардировщиков противника, с помощью подъема с земли необходимого количества самонаводящихся на цель снарядов-ракет, вне зависимости от маневров цели, времени суток и видимости;*

*г) достаточной помехозащищенностью, входящих в комплекс ПВО радиолокационных установок, от помех со стороны противника.»*

В этом пункте были сформулированы ТТТ к системе.

В пункте 2 впервые была определена система защиты Москвы и Московского промышленного района от средств воздушного нападения, получившая шифр «Беркут». Одна из версий такого названия: сочетание букв из фамилий трех лиц, готовивших текст постановления БЕРия + КУксенко + КУТепов. Следует отметить, что первое время во всех документах слово «Беркут» вписывалось от руки.

*«2. В соответствии с п. 1 настоящего Постановления, обязать Конструкторское бюро № 1 (тт. Куксенко П. Н., Берия С. Л., Кутепова Г. Я.) и Министерство вооружения (т. Устинова) приступить к решению следующих задач, входящих в комплекс системы противосамолетной защиты с помощью снарядов-ракет, управляемых новейшими радиолокационными средствами (шифр системы «Беркут»)\*:*

*а) к созданию конструкции наземной\*\* радиолокационной установки автоматического лучевого\*\*\* наведения на вражеские бомбардировщики противосамолетных снарядов-ракет, направляемых с наземных стартовых устройств, с дальностью действия снаряда до 30–35 км.*

*Разработать и изготовить в феврале 1952 г. 4 экземпляра опытного образца наземной установки лучевого наведения;*

*б) к созданию конструкции самолетной радиолокационной установки лучевого наведения против самолетных снарядов-ракет, направляемых на цель самолетом-носителем с дальностью действия снаряда 12–15 км;*

*в) к созданию конструкции бортовой радиолокационной аппаратуры снаряда-ракеты, а также аппаратуры и приборов стабилизации и управления снаряда, направляющих полет снаряда по заданному курсу на цель;*

*г) к созданию конструкции приемной радиолокационной аппаратуры самонаведения снаряда-ракеты, обеспечивающей в случаях массовых налетов бомбардировщиков противника возможность автоматического взлета снарядов-ракет с наземных устройств по отражениям, принимаемым ими от самолетов противника в результате облучения последних наземным радиолокатором наведения.*

Примечания авторов:

\* Первое упоминание системы «Беркут».

\*\* Здесь и далее подчеркнутые слова приведены в Постановлении.

\*\*\* Имеется в виду наведение по лучу радиолокационной станции.

Разработать и изготовить экспериментальные образцы указанной в п. «в» и п. «г» аппаратуры к июлю 1951 г. и 50 экз. опытных образцов – к февралю 1952 г.;

д) к разработке конструкции мощной наземной радиолокационной станции обнаружения самолетов противника, обладающей способностью обнаруживать вражеские бомбардировщики на расстоянии до 200 км.

Разработать и изготовить экспериментальный образец станции к июлю 1951 г. и 2 экземпляра опытного образца станции обнаружения в мае 1952 г.;

е) к созданию конструкции управляемого противосамолетного снаряда-ракеты осколочного действия со следующими основными тактико-техническими данными:

Вес взрывчатого вещества - 70 кг

Дальность полета при старте:

с земли – 30–35 км

с самолета – не менее 12–15 км

Скорость полета снаряда в момент поражения цели:

при сбрасывании с самолета – не менее 2150 км/час

при старте с земли – не менее 1980 км/час

Взрыватель – радиодистанционный, обеспечивающий взрыв снаряда в случае пролета вблизи цели на расстоянии 50–75 метров

Вероятность поражения цели, вне зависимости от времени суток и видимости – близкая к 100%

Общий вес снаряда-ракеты:

стартовой с земли – не свыше 1000 кг

стартовой с самолета – не свыше 600 кг

Габаритные размеры снаряда, стартового с самолета, – в пределах допускающих подвеску под самолетом – от 4 снарядов и выше

Изготовить опытные образцы снарядов, стартовых:

с земли – 25 экз. в феврале 1952 г.

с самолетов-носителей – 25 экз. в феврале 1952 г.;

ж) к разработке системы связи и управления взаимодействием наземных станций обнаружения самолетов противника с наземными установками наведения противосамолетных снарядов-ракет, а также с аппаратурой лучевого наведения самолетов-носителей противосамолетных снарядов-ракет.

Опытный комплект оборудования системы связи и управления изготовить в мае 1952 г.;

з) разработать и представить к 1 марта 1951 г. на утверждение Совета Министров СССР технические проекты указанных выше радиолокационных установок и снаряда-ракеты (в объеме, включающем в себя расчетные и проектные данные, подтвержденные испытаниями макетов).

Как следует из пункта 2, перед разработчиками были поставлены чрезвычайно жесткие сроки создания и изготовления средств первых образцов комплекса.

Учитывая, что разработка системы «Беркут» требует решения ряда новых сложных научных и технических задач в области радиолокации, реактивной техники и авиационной техники, в п. 3 Постановления записано: «считать необходимым привлечь к решению этих вопросов соответствующие научно-исследовательские и конструкторские организации и предприятия других министерств и ведомств и в первую очередь Министерств: промышленности средств связи, авиационной промышленности, сельскохозяйственного машиностроения, электропромышленности и судостроительной промышленности».

Далее в Постановлении сказано:

«4. Возложить руководство всеми работами по созданию системы «Беркут» на Специальный Комитет при Совете Министров СССР, поручив т. Берия Л. П. принимать необходимые оперативные меры по обеспечению успешного выполнения задачи, поставленной настоящим Решением.

Для рассмотрения научно-технических вопросов, связанных с разработкой системы «Беркут», иметь при Специальном Комитете Научно-Технический Совет и группу (5-6 человек) необходимых работников.

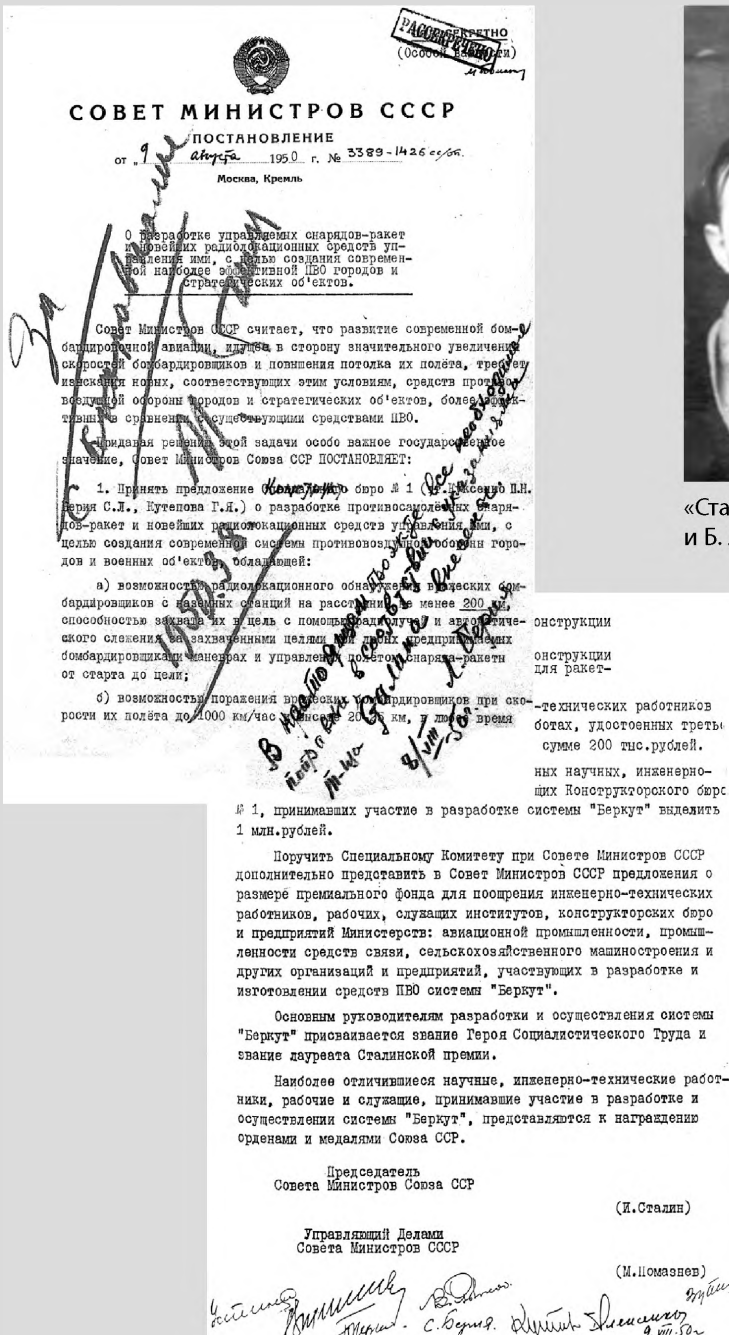
5. Считать необходимым иметь к ноябрю 1952 г. для обеспечения ПВО г. Москвы полный комплект входящих систему «Беркут» радиолокационных установок, управляемых снарядов-ракет, стартовых устройств и самолетов-носителей».

Для этого пп. 5в и 5г предписано:

«5в) Министерству вооружения (т. Устинова) и Конструкторскому бюро № 1 (т. Куксенко, Берия Кутепова) с участием соответствующих министерств в полторамесячный срок представить в Специальный Комитет при Совете Министров СССР предложения о номенклатуре и количестве средств ПВО системы «Беркут», подлежащих изготовлению к ноябрю 1952 г.



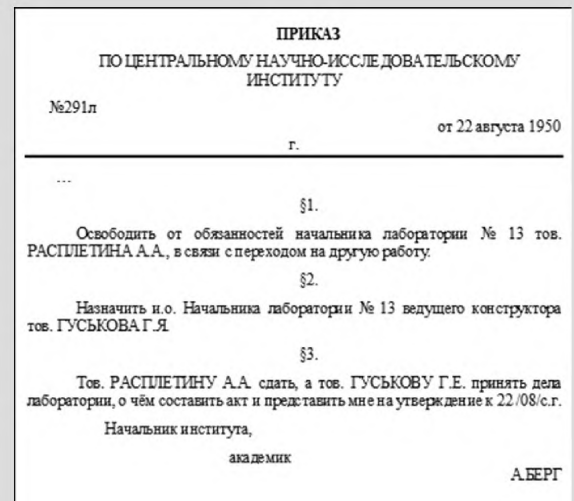
Руководители оборонной промышленности СССР: Д. Ф. Устинов, В. М. Рябилов, Б. Л. Ванников и Г. В. Алексенко



Постановление СМ СССР с резолюцией И. Сталина и отметкой о выполнении Л. П. Беринг



«Сталинские наркомы» Г. В. Алексенко, Д. В. Ефремов и Б. Л. Ванников



Копия приказа по НИИ-108



Специальному Комитету рассмотреть эти предложения и внести их на утверждение Совета Министров СССР.

5г) Министерство вооружения (т. Устинова) с участием руководителей заинтересованных министерств в 2-месячный срок разработать и представить на рассмотрение Специального Комитета при Совете Министров СССР мероприятия по организации научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ и производства на предприятиях соответствующих министерств комплекса средств ПВО, входящих в систему «Беркут», а также мероприятия по материально-техническому обеспечению этих работ».

Особый интерес представляет п. 6 постановления:

«6. В целях выигрыша времени и обеспечения в установленный настоящим Постановлением сжатый срок изготовления средств ПВО системы «Беркут», разрешить Министерству вооружения приступать, в виде исключения, к серийному производству этих средств, параллельно с разработкой технических проектов и опытных образцов по заключению в каждом отдельном случае Научно-Технического Совета и с разрешения Специального Комитета».

Было совершенно очевидно, что создание такого количества аппаратуры средств системы «Беркут» потребовало бы крайнего напряжения сил, практически круглосуточной работы (так оно и было). Поэтому большое значение имели последующие пункты об установлении денежных премий и представлении к награждению орденами и медалями Советского Союза. Эти пункты были особенно важны для разработчиков и руководителей, так как страна еще не оправилась от последствий войны, и для выполнения поставленных Сталиным сроков разработки системы «Беркут» требовалась мобилизация всех сил.

«7. Считая решение проблемы создания надежной защиты городов и стратегических объектов страны от вражеских бомбардировщиков задачей первостепенного государственного значения, установить для поощрения инженерно-технических и научных работников за успешную разработку и практическое осуществление средств ПВО системы «Беркут» следующие премии:

а) первая – в сумме 700 тыс. рублей присуждается каждому из главных конструкторов Конструкторского бюро № 1, руководящих разработкой всего комплекса противосамолетной защиты;

б) вторая – в сумме 500 тыс. рублей присуждается каждому техническому руководителю за решение одной из ниже поименованных задач:

– за разработку и осуществление радиолокационной установки наведения на цель снаряда-ракеты;

– за разработку и осуществление бортовой аппаратуры самолета-носителя;

– за разработку и осуществление конструкций управляемых зенитных снарядов-ракет, запускаемых с земли, и снарядов-ракет, запускаемых с самолетов-носителей;

– за разработку основных теоретических вопросов осуществления системы «Беркут».

Группам основных ведущих научных и инженерно-технических работников (5-6 человек), принимавших участие в работах, удостоенных первой и второй премий, выплачивается денежная премия в сумме 300 тыс. рублей каждой группе;

в) третья в сумме 300 тыс. рублей присуждается ведущему руководителю работ за решение одной из поименованных ниже задач:

– за разработку и осуществление двигательных установок для снарядов-ракет;

– за разработку нового высококалорийного и взрывобезопасного топлива для снарядов-ракет;

– за разработку и осуществление конструкции станции обнаружения;

– за разработку и осуществление конструкции дистанционных радиовзрывателей для ракет-снарядов.

Группам основных ведущих инженерно-технических работников (5-6 человек), принимавших участие в работах, удостоенных третьей премии, выплачивается денежная премия в сумме 200 тыс. рублей.

Для премирования коллектива остальных научных, инженерно-технических работников, рабочих и служащих Конструкторского бюро № 1, принимавших участие в разработке системы «Беркут», выделить 1 млн рублей.

Поручить Специальному Комитету при Совете Министров СССР дополнительно представить в Совет Министров СССР предложения о размере премиального фонда для поощрения инженерно-технических работников, рабочих, служащих институтов, конструкторских бюро и предприятий Министерств: авиационной промышленности, промышленности средств связи, сельскохозяйственного машиностроения и других организаций и предприятий, участвующих в разработке и изготовлении средств ПВО системы «Беркут».

Основным руководителям разработки и осуществления системы «Беркут» присваивается звание Героя Социалистического Труда и звание лауреата Сталинской премии.

Наиболее отличившиеся научные, инженерно-технические работники, рабочие и служащие, принимавшие участие в разработке и осуществ-

лении системы «Беркут», представляются к награждению орденами и медалями Союза ССР».

Интересно сравнить размеры премий за выполнение работ по радиолокации с приведенными выше. В данном случае они резко возросли.

Таковы основные положения Постановления о создании первой в СССР системы ПВО.

## 11.2 Становление КБ-1

К моменту выхода Постановления от 9 августа 1950 г. КБ-1 организационно еще не было создано. Оно было оформлено приказом Д. Ф. Устинова лишь 12 августа 1950 г. № 427. Вот полный текст этого приказа:

*«Приказ Министерства вооружения Союза ССР № 427 от 12 августа 1950 г.*

*1. Назначить:*

*а) зам. министра вооружения т. Герасимова К. М. начальником КБ-1 с освобождением в Министерстве от всех других работ, кроме работ, связанных с КБ № 1;*

*б) т. Кутепова Г. Я. первым заместителем начальника КБ № 1, оставив за ним руководство группой МВД СССР, работающих при КБ № 1;*

*в) т. Аухтун Н. И. начальником технического отдела КБ № 1 (с освобождением от должности главного инженера завода № 465 Министерства вооружения);*

*г) т. Кувшинова Т. Т. заместителем начальника КБ № 1;*

*д) т. Кобзарева А. А. заместителем начальника КБ № 1 по производству;*

*е) т. Кривоносова А. В. главным инженером КБ № 1 по производству;*

*ж) т. Михайлюка И. К. помощником начальника КБ № 1 по найму и увольнению;*

*з) т. Курицину Н. В. помощником начальника КБ № 1 по режиму и охране строений.*

*2. Утвердить следующий состав руководящих конструкторских и научных работников конструкторского бюро № 1:*

*а) по системе «Беркут» (в приказе слово «Беркут» вписано от руки)*

*- главным конструктором разработки и осуществления системы «Беркут» т. Куксенко П. Н.;*

*- главным конструктором разработки и осуществления системы «Беркут» т. Берия С. Л.;*

*- заместителем главного конструктора по разработке системы «Беркут» и начальником радиолокационного отдела КБ № 1 т. Расплетина А. А.;*

*- начальником отдела автоматики и стабилизации КБ № 1 т. Митяшина И. Д.;*

*- начальником отдела теоретических исследований КБ № 1 т. Пугачева В. С., члена-корреспондента Академии артиллерийских наук;*

*б) По системе «Комета»*

*- заместителем главного конструктора по разработке системы «Комета-1» т. Ненартовича Э. В.;*

*- заместителем главного конструктора по разработке системы «Комета-2» т. Моисеева В. М.;*

*- заместителем главного конструктора по комплексным испытаниям системы «Комета» т. Шабанова В. М.*

*Министр вооружения СССР Д. Устинов».*

25 августа 1950 г. Д. Ф. Устинов собрал в своем кабинете всех поименованных в приказе лиц и в общих чертах ознакомил с содержанием Постановления, а затем попросил руководителей КБ-1 (П. Н. Куксенко и С. Л. Берия) познакомить А. А. Расплетина, И. Д. Митяшина и В. С. Пугачева в соответствии с утвержденным Л. П. Берией «Порядком ознакомления» с отдельными положениями указанного Постановления. Все они дали расписки о недопустимости разглашения каких-либо сведений по системе «Беркут».

Вслед за этим главные конструкторы разработки П. Н. Куксенко и С. Л. Берия поставили перед А. А. Расплетиним, И. Д. Митяшиным и В. С. Пугачевым задачи максимально быстрого определения облика задуманной системы обороны Москвы и ее радиолокационных средств. Для этого следовало провести выбор метода наведения ракеты на цель, выполнить расчеты параметров контуров стабилизации и управления ракетой, оценить точности наведения ракеты на цель радиолокационными средствами, внедрить частотные методы теории

автоматического регулирования для проектирования и анализа следящих систем наведения и выполнить другие теоретические задачи.

В приказе от 12 августа о СБ-1 ничего не говорилось. Формально оно перестало существовать 28 августа, когда Устинов еще одним приказом № 469 переименовал СБ-1 в КБ-1: *«Изменить наименование «Спецбюро № 1 МВ» (СБ-1) на «Конструкторское бюро № 1 (КБ-1)».*

После выхода Постановления И. В. Сталин еще несколько раз звонил по «кремлевке» П. Н. Куксенко, главным образом, пытаясь разобраться в ряде интересовавших его «ликбезных» вопросов. Но особенно дотошно он допытывался о возможностях будущей системы к отражению «звездного» (то есть одновременно с разных направлений) массированного налета и «таранного» массированного налета. Похоже, что Сталин лично хотел убедиться, что будущая система ПВО Москвы действительно сможет отражать массированные налеты вражеской авиации, а убедившись в этом, уже не считал нужным вызывать Павла Николаевича для личных бесед, предоставив создание новой системы ПВО на полное попечение Л. П. Берии.

Вчитываясь в пункты Постановления, не перестаешь удивляться невероятно коротким срокам разработки и изготовления средств системы «Беркут»:

*«5. Считать необходимым иметь к ноябрю 1952 г. для обеспечения ПВО г. Москвы полный комплект, входящих в систему «Беркут» радиолокационных установок, управляемых снарядов-ракет, стартовых устройств и самолетов-носителей».*

Для решения этой грандиозной задачи были брошены все имеющиеся научные и материальные ресурсы страны. Самое поразительное, что все сроки реализации были выполнены!

Во вновь созданном КБ-1, помимо работ по системе «Беркут», активно продолжались и работы по системе «Комета», вышедшей на этап летных испытаний, требовавший большого объема наземных подготовительных работ, записи гигантского массива параметров системы при летных испытаниях и их обработки, анализа работы моделирующих стендов в различных условиях испытаний, привлечения большого числа молодых специалистов. Для обеспечения выполнения столь значительных объемов работ по созданию и испытаниям средств систем «Комета» и «Беркут» был выпущен ряд распоряжений и постановлений Со-

вета министров СССР, подписанных Л. П. Берией и Н. А. Булганиным.

Так, заместитель председателя СМ СССР Л. П. Берия подписал следующие распоряжения СМ СССР:

- № 13593рс от 31 августа 1950 г. – об увеличении объема счетной работы для КБ-1 Центральным статуправлением при СМ СССР;

- № 14717рс от 13 сентября 1950 г. – в целях обеспечения жилой площадью научных работников, конструкторов, направленных на работу в КБ-1 обязать МВД СССР в двухнедельный срок передать КБ-1 жилой дом № 72 по Ленинградскому шоссе (с вводом 56 квартир в ноябре 1950 г. и 38 квартир – в апреле 1951 г.) и дом по Смоленскому бульвару (д. 1/2);

- № 20534рс от 17 декабря 1950 г. – обязать Мосгоргеотрест выполнить в IV квартале 1950 г. инженерно-геодезические работы по объектам строительства КБ-1 МВ на сумму 87,9 тыс. рублей;

- № 20783рс от 21 декабря 1950 г. – о поставке радиолокационных станций типа «Луч»;

- № 20785рс от 21 декабря 1950 г. – разрешить МВ в виде исключения, арендовать для работников КБ-1 в количестве до 200 чел. жилые помещения у местных граждан с оплатой до 50 руб/месяц за койку в общежитии и до 250 руб/месяц за комнату;

- № 20786рс от 21 декабря 1950 г. – о передаче складских помещений.

Заместитель председателя СМ СССР Н. А. Булганин подписал следующие распоряжения:

- № 14364рс от 6 октября 1950 г. – о передаче ОКБ № 3 второго опытного завода МАП в КБ-1 со всем наличием металлорежущего и лабораторного оборудования и личным составом, с разрешением построить в Тушине в районе поселка КБ-1 стандартных деревянных домов общей площадью 5000 кв. м и строительства до 1 декабря 1950 г. жилого поселка из стандартных и импортных деревянных домов. В приложении к Распоряжению был дан список немецких и советских специалистов во главе с техническим руководителем ОКБ-3 Вольдемаром Меллером. В списке значились: начальник отдела Альфред Пфайефер, начальник КБ Вальтер Рогге, начальник лаборатории Фриц Баадер, инженеры-конструкторы, инженеры-испытатели, механики – всего 49 человек.

На письме начальника Главпромстроя МВД СССР А. Комаровского об отсутствии проектов по строительству домов в Тушине и невыполнении плана по строительству (управлением на

20 сентября 1950 г. выполнено 51,9% работ) Л. П. Берия пишет: *«т. Устинову Д. Ф. Такое положение с задержкой проектов неприемлемо. Прошу лично вмешаться и принять меры, обеспечивающие окончание проектирования в самое короткое время. О принятых мерах доложите в суточный срок. 2.X.1950 г. Л. Берия».*

- № 14701рс от 11 сентября 1950 г. – достроить жилой трехэтажный дом на Октябрьском поле, 2 пятиэтажных дома-общежития в поселке Коптево;

- № 15888рс от 3 октября 1950 г. – о разрешении в КБ-1 аккордной системы оплаты труда и сверхурочных работ;

- № 16344рс от 11 октября 1950 г. – о применении сверхурочных работ на 1-й Московской фабрике механического счета Центрального Статистического Управления при СМ СССР при производстве работ по математическим расчетам для КБ-1;

- № 17089рс от 24 октября 1950 г. – о передаче для летно-испытательной станции КБ-1 ангаров № 3 и 4, двухэтажного 16-квартирного жилого дома в г. Жуковском в мае-июне 1951 г. и обеспечении всеми видами обслуживания, горюче-смазочными материалами по заявкам КБ-1;

- № 17736 от 2 ноября 1950 г. – о закупке радиотехнической аппаратуры для КБ-1 в 1951 г. на сумму 6900 фунтов стерлингов.

Знаменательным событием в жизни КБ-1 стало 14 октября 1950 г., когда приказом Д. Ф. Устинова № 509 была утверждена структура и положение о КБ-1.

16 ноября 1950 г. Постановлением СМ СССР № 4631 за подписью Н. А. Булганина П. Н. Куксенко было присвоено воинское звание генерал-майор инженерно-технической службы.

Последним в 1950 г. стало Распоряжение № 20384рс от 14 декабря, подписанное И. В. Сталиным, об освобождении КБ-1 от передачи ВМ СССР 10% вводимой в эксплуатацию жилой площади.

Начало 1951 г. ознаменовалось выходом Распоряжения СМ СССР № 347рс от 10 января 1951 г. о распространении на работников КБ-1 надбавок к должностным окладам за выслугу лет, 15% надбавок за работы с документами особой важности. КБ-1 было выделено 25 персональных окладов (15 по 3000 руб., 7 – по 4000 руб. и 3 – по 5000 руб.).

Для скорейшего создания вокруг Москвы ЗРС уступало созданию атомной бомбы, 3 февраля 1951 г. в соответствии с Постановлением № 307-144

было образовано Третье Главное управление при СМ СССР (ТГУ), по аналогии с Первым Главным управлением (ПГУ), которое занималось созданием атомной бомбы. Первые же несколько месяцев координация работ на новом направлении осуществлялась аппаратом Л. П. Берии и начальником ПГУ Б. Л. Ванниковым.

Руководителем 3-го Главного управления был назначен Василий Михайлович Рябиков, работавший до этого первым заместителем Д. Ф. Устинова (приказ МВ «№ 77 от 7 июля 1951 г.). Заместителем Рябикова стал Валерий Дмитриевич Калмыков, ранее возглавлявший НИИ-10, где разрабатывались всевозможные корабельные системы управления. Руководство научно-технической ТГУ было возложено на члена-корреспондента АН СССР генерал-майора А. Н. Щукина, работавшего в годы войны в Совете по радиолокации СМ СССР, а затем заместителем начальника 5-го (радиолокационного) ГУ Минобороны.

С первых дней существования ТГУ при нем началось создание необходимых для работы структур – своей приемки, своего зенитно-ракетного полигона в районе Капустина Яра, а по мере создания и введения в строй объектов «Беркута» началось и создание специальных войсковых формирований, предназначенных для их эксплуатации. По первоначальным планам систему «Беркут» предполагалось передать в военное министерство полностью готовой к боевому дежурству, с техникой, обученными кадрами и даже с жилыми городками.

Военные заказывающие управления к работам КБ-1 были подключены после 1952 г.

Несмотря на то что в стране еще не была изжита послевоенная разруха, руководство ТГУ смогло создать высоко творческий коллектив КБ-1 и обеспечить его всем необходимым для создания новейших образцов военной техники.

Создание ЗРС для обороны Москвы приобрело статус национальной программы со всеми вытекающими из этого последствиями. На «объекты» было брошено все, что требовалось, все, что нужно, все, что можно... А что нельзя – бралось из мобилизационных ресурсов страны. Работы решалось проводить без утвержденных проектов и смет, оплату труда – по фактическим затратам, финансирование Госбанком – по фактической стоимости, отменялись лимиты на расходование горючего...

В КБ-1 в считанные недели лета-осени 1950 г. число работников возросло в несколько раз. Ему

были отданы все помещения НИИ-20, а сам НИИ-20 был срочно переведен в Кунцево. Были приняты особые меры по комплектованию КБ-1 научно-техническими кадрами.

Решением ЦК КПСС в КБ-1 была направлена «тридцатка» – 30 ведущих специалистов из разных организаций Москвы и Ленинграда, персонально отобранных С. Л. Берией, А. Н. Щукиным и А. А. Расплетиным. В ее составе в КБ-1 были переведены преподаватели Военной академии, в которой учился Сергей Берия: Г. В. Кисунько, А. А. Колосов, Н. А. Лившиц и Н. В. Семаков. Из ЦНИИ-108 Щукин и Расплетин перевели в КБ-1 Б. Бункина, И. Л. Бурштейна, М. Б. Заксона и К. С. Альперовича.

Некоторое количество специалистов с разных предприятий Москвы и Ленинграда было направлено в КБ-1 по разнарядке, без особого отбора. Была пополнена группа работавших еще в СБ-1 немецких инженеров. Работали в КБ-1 и несколько наших специалистов, отбывавших заключение. Основную же массу сотрудников КБ-1 составила молодежь – целые выпуски гражданских и военных учебных заведений. Направление на работу по «Беркуту» в ТГУ, в КБ-1 и другие организации не согласовывалось ни с самими вчерашними выпускниками, ни с их начальниками. Им даже не сообщали, на какую работу, для решения какой задачи они направлялись.

Начальник КБ-1, а им первые месяцы был заместитель министра вооружения К. М. Герасимов, имел возможность, не спрашивая ничего согласия, переводить к себе на работу кого угодно и откуда угодно.

Учитывая, что для работы в КБ-1 направлялись целые выпуски военных академий и наличие офицерских званий у большинства технических руководителей, письмом ГШ Советской армии № орг/12/677854 от 4 октября 1951 г. КБ-1 было присвоено условное наименование «воинская часть 71563» со всеми вытекающими из этого последствиями. Командиром в/ч был назначен генерал-майор инженерно-технической службы А. С. Елян.

Распоряжением СМ СССР № 17290рс от 17 сентября 1951 г. КБ-1 были переданы недостроенные ангары на аэродроме в Химках, а Постановление СМ СССР № 1031-517 от 31 марта 1951 г. обязало МВ в двухнедельный срок передать КБ-1 аэродром завода № 456 с ангаром (приказ ТГУ № 0023 от 11 апреля 1951 г.

Приказом ТГУ № 0030 от 20 апреля 1951 г. была изменена структура КБ-1 – созданы три специализированных отдела.

Из приведенного перечня распоряжений и приказов по ТГУ и МВ виден объем выполняемых в КБ-1 работ, масштаб организационных, научно-технических и социальных проблем, которые предстояло решить вновь созданным КБ-1 и ТГУ для обеспечения проведения испытаний системы «Комета» и создания системы «Беркут», а также то, какую огромную роль в этом сыграл государственный и партийный аппарат СССР.

Несмотря на тяжелейшее послевоенное экономическое положение страны, новое направление получило необходимый приоритет в Госплане и Министерстве финансов по снабжению и финансированию капитального строительства, реконструкции, приобретению производственного и лабораторного оборудования.

При этом контроль со стороны И. В. Сталина был отнюдь не формальным – он вносил свои поправки и дополнения в уже принятые постановления и решения. Его удовлетворял взятый темп работ по решению проблем становления и организации многочисленного коллектива разработчиков КБ-1, но его беспокоил медленный ход работ по созданию опытного производства с законченным технологическим циклом, обеспечивающим непрерывность разработки и изготовления экспериментальных и опытных образцов аппаратуры, как это было предусмотрено в Постановлении от 9 августа 1950 г.

Именно И. В. Сталин, обладавший чрезвычайно цепкой и емкой памятью, поименно знавший практически всех руководителей экономики и Вооруженных Сил, вплоть до директоров заводов, главных конструкторов основных разработок, вспомнил о директоре Горьковского машиностроительного завода Амо Сергеевиче Еляне. Еще в 1941-1942 гг. он блестяще справился с изготовлением для фронта необходимого количества артиллерийских орудий. 5 января 1942 г. Вопрос обеспечения Красной армии артиллерийским вооружением стал предметом детального обсуждения у Сталина. На том совещании присутствовали члены Политбюро В. М. Молотов, Г. М. Маленков, Л. П. Берия, а также Д. Ф. Устинов, А. М. Василевский (заместитель начальника ГШ и начальник оперативного управления МВ СССР), Н. Д. Яковлев (начальник главного артиллерийского управления КА), Г. А. Ворожейкин (начальник штаба ВВС КА),

Г. А. Степанов (начальник военно-морской академии) В. А. Малышев (нарком танковой промышленности), В. Г. Грабин (конструктор артиллерийского вооружения), А. С. Елян (директор артиллерийского завода им. Сталина). Для А. С. Еяна эта встреча продолжалась с 20:10 до 22:00.

А. С. Елян безупречно решил все поставленные перед ним задачи по бесперебойному выпуску артиллерийского вооружения для Красной армии. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 8 июня 1942 г. ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Вместе с ним это высокое звание было присвоено директорам артиллерийских заводов А. И. Быховскому, Л. Р. Гонору, а также наркому вооружения Д. Ф. Устинову и его заместителям В. Н. Новикову и Б. Л. Ванникову *«за исключительные заслуги перед государством в деле организации производства, освоения новых видов артиллерийского и стрелкового вооружения и умелое руководство заводами»*.

Об этом Указе узнала вся оборонная отрасль, вся страна, так как Указ был опубликован в печати, о нем сообщили по радио.

Следующая встреча И. В. Сталина с Еляном состоялась в кабинете Сталина (1, № 5-6, 1996 г.) 9 января 1947 г. на совещании, где присутствовали В. М. Молотов, Л. П. Берия, Г. М. Маленков, А. А. Вознесенский, М. Г. Первухин, В. А. Малышев, В. А. Махнев, Б. Л. Ванников, И. К. Кикоин, Ю. Б. Харитон, Д. В. Ефремов, А. О. Завенягин, П. М. Зернов, И. В. Курчатов, Л. А. Арцимович, Н. А. Борисов, А. Н. Комаровский. Начавшись в 19:15, совещание продолжалось до 22:10: обсуждался чрезвычайно важный для страны вопрос обеспечения создания первой атомной бомбы.

Следует отметить, что все задачи, поставленные перед возглавляемым А. С. Еляном ГМЗ были выполнены в срок, с высоким качеством и надежностью. Постановлением СМ СССР № 5979-1944 от 29 октября 1949 г. 176 ученых и инженерно-технических работников за обеспечение создания первой атомной бомбы были удостоены Сталинской премии трех степеней. Амо Сергеевич Елян был удостоен Сталинской премии 2-й степени.

Вот почему И. В. Сталин, высоко оценивая работу первого директора КБ-1 К. М. Герасимова, по формированию структуры КБ-1, по тематическому заданию и перспективам его развития, рекомендовал Д. Ф. Устинову кандидатуру А. С. Еяна на пост директора КБ-1. Ко всему прочему Сталину доложили, что К. М. Герасимов часто вмешивает-

ся в дела главных конструкторов, вызывая порой их недовольство. Устинов с готовностью принял предложение Сталина и попросил И. Д. Сербина подготовить необходимые документы для назначения генерал-майора инженерно-технической службы А. С. Еяна на должность начальника КБ-1 с сохранением ранга заместителя министра вооружения.

21 мая 1951 г. А. С. Елян приступил к исполнению обязанностей начальника КБ-1 В июле он перевел в КБ-1 с горьковского завода Анатолия Ивановича Савина, Владимира Ивановича Самсонова и Аркадия Зиновьевича Фильштейна.

Все они внесли большой вклад в становление и развитие КБ-1. Начав с руководства конструкторским отделом, Савин в 1961 г. возглавил новое направление – космическую разведку, выделившееся в 1973 г. в самостоятельное предприятие «Комета». В 1979 г. он стал членом-корреспондентом, а в 1984 г. – академиком АН СССР. Самсонов четверть века, до последних лет жизни работал заместителем начальника предприятия, руководил материально-техническим обеспечением лабораторий и опытного производства (его возглавил Фильштейн), всей огромной хозяйственной и социальной-бытовой сферой КБ-1.

А. С. Елян не вмешивался в дела главных конструкторов и капитально занялся созданием опытного производства КБ-1. Под его руководством была проведена коренная реконструкция производства со строительством новых цехов и переоборудованием старых, приобретение широкой гаммы новейшего станочного оборудования, в том числе уникального, привлечение высококвалифицированных кадров. Установка оборудования и другие работы по реконструкции велись без остановки производственного цикла. Кроме этого широким фронтом было развернуто строительство лабораторных и конструкторских помещений. На развилке Ленинградского и Волоколамского шоссе вырос огромный 13-этажный корпус.

Заложенные А. С. Еляном основы современного производства позволили в 1951–1953 гг. и в дальнейшем в кратчайшие сроки изготавливать, настраивать и отрабатывать экспериментальные и опытные образцы средств сложнейших радиоэлектронных систем, заданных постановлениями правительства. За годы работы А. С. Еяна была разработана и принята на вооружение система «воздух – море» «Комета» (1952), начата разработка зенитной ракетной системы «Беркут». К сожалению

нию, начальником КБ-1 ему довелось проработать всего немногим более двух лет...

Через месяц после образования КБ-1, в сентябре 1950 г. Постановлением СМ СССР был определен будущий разработчик зенитной управляемой ракеты (ЗУР). Выбор пал на ОКБ-301 – известное самолетостроительное конструкторское бюро Семена Алексеевича Лавочкина.

В НИИ-88 работы по зенитным ракетам были закрыты. Часть сотрудников НИИ, занимавшихся зенитной тематикой, была переведена к Лавочкину.

Включению в эту работу ОКБ-301 способствовал ряд факторов. Прежде всего, авторитет его руководителя, наличие сильного и опытного коллектива, уже обладавшего опытом создания скоростных реактивных самолетов, великолепная для того времени научно-экспериментальная база, налаженные годами совместной работы связи с крупнейшими научными центрами страны – ЦАГИ, ЦИАМ, ВИАМ и др. Немаловажным был и тот факт, что необходимая для создававшегося комплекса ракета была очень похожа на сверхзвуковой самолет – тот же вытянутый корпус, небольшие крылья и рули, а то, что не было на ней пилота – так это в какой-то степени только облегчало решение всех остальных проблем. А проблем хватало на каждом шагу...

Впоследствии об этой работе сам С. А. Лавочкин говорил:

*«Мы считали, что очень хорошо знаем законы аэродинамики, но стоило нам приблизиться к скорости звука, как оказалось, что законы аэродинамики стали с ног на голову. Воздух начал скручивать металл, где он раньше его обтекал. Он сгущался до плотности водяной струи там, где прежде не оказывал сопротивления. Нам нужно было открыть и расшифровать эти новые законы».*

Вместе с КБ Лавочкина в кооперацию по созданию зенитных ракет вошли НИИ и КБ, возглавляемые А. М. Исаевым (маршевый двигатель), Н. С. Житких, В. А. Сухих и К. И. Козорезовым (боевая часть Е-600), Н. С. Лидоренко (бортовые источники питания), В. П. Барминым (транспортно-пусковое оборудование) и другие.

Разработкой автопилота ракеты совместно с немецкими специалистами занимался П. М. Кириллов, будущий Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

Радиолокаторы кругового обзора для обнаружения подлетающих к московской зоне целей создавал НИИ-244.

Чтобы в этих сверхсекретных условиях любой участник разработок мог легко ориентироваться в назначении каждого из компонентов создаваемой системы, каждый структурный элемент «Беркута» получил условное обозначение. Так и появились А-100, Б-200, В-300.

Согласно первоначальному замыслу система «Беркут» должна была состоять из следующих подсистем и объектов:

- два кольца (ближнее и дальнее) системы радиолокационного обнаружения на базе радиолокационных станций 10-сантиметрового диапазона (шифр «А-100», главный конструктор Л. В. Леонов);

- два кольца (ближнее и дальнее) радиолокационных станций наведения зенитных ракет (шифр «Б-200», главные конструкторы П. Н. Куксенко и С. Л. Берия);

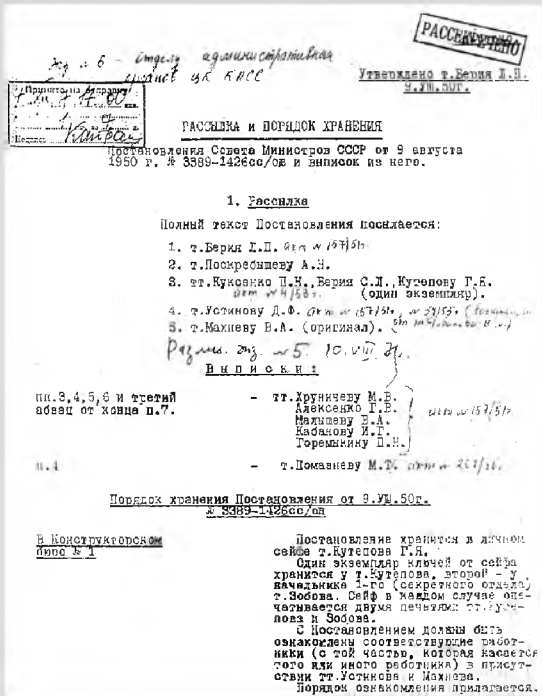
- размещаемые у станций Б-200 и функционально связанные с ними пусковые установки ЗУР (шифр ракеты «В-300», главный конструктор С. А. Лавочкин; главный конструктор ракетного двигателя А. М. Исаев, боевых частей – Н. С. Житких, В. А. Сухих, К. И. Козорезов; радиовзрывателя – Расторгуев, бортовых источников электропитания – Н. С. Лидоренко, транспортно-пускового оборудования – В. П. Бармин);

- самолеты-перехватчики, вооруженные ракетами «воздух – воздух», барражирующие в зонах видимости радиолокационных станций А-100 (шифр «Г-400»). Впоследствии разработка этих средств в составе системы «Беркут» была прекращена, т. е. огневые средства системы определены в составе двух эшелонов (внешнего и внутреннего кольцевых рубежей) ЗРК Б-200-В-300.

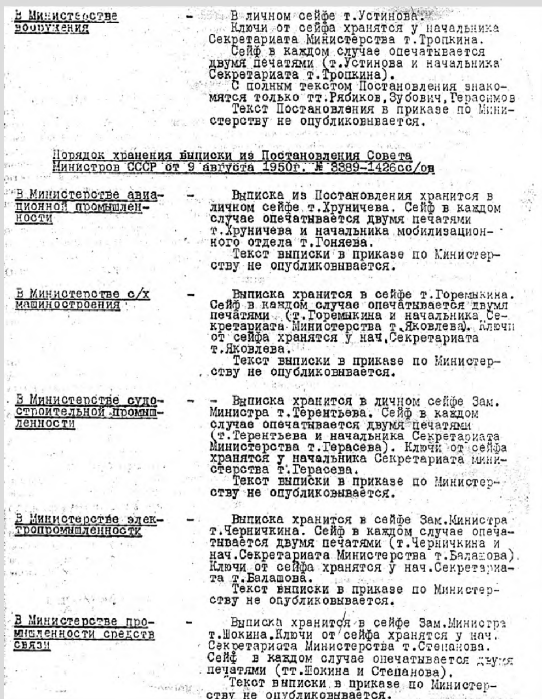
Работы по всем этим направлениям развернулись с сентября 1950 г. с невиданными, даже для недавней войны темпами. Уже 1 марта 1951 г. ЭП всех компонентов ЗРС «Беркут» были представлены руководству страны. Летом того же года начались первые испытания зенитных ракет на полигоне.

Поставив жесткий срок для создания «Беркута», Сталин всячески торопил Берия, который, в свою очередь, с предельной жесткостью подгонял разработчиков, требовал от них скорейшего получения результатов. За десятилетний срок руководства самыми сложными военно-техническими программами Берия прекрасно знал и о требовательности вождя, и о его отличной памяти. Поэтому, каждый раз до-





Порядок хранения постановления, стр. 1



Порядок хранения постановления, стр. 2



Научные и технические руководители КБ-1: сверху вниз К. М. Герасимов, П. Н. Куксенко, С. Л. Берия, А. А. Расплетин, В. С. Пугачёв, Н. И. Аухтун, Э. В. Ненартович, В. М. Шабанов



Руководители Третьего ГУ: В. М. Рябиков, В. Д. Калмыков, А. Н. Щукин



А. С. Елян



Горьковский «десант»: А. И. Савин, В. И. Самсонов, А. З. Фильштейн

кладывая Сталину о ходе работ, Берия имел в запасе хотя бы один маленький козырь, о котором он мог сообщить без тени бахвальства, в рабочем, само собой разумеющемся порядке.

Регулярно собирая в своем кабинете разработчиков «Беркута», Берия не уставал им повторять: *«Я не техник, мне знать о ваших технических проблемах не надо. Скажите, сколько времени необходимо для изготовления вашего локатора (автопилота, двигателя...) и что для этого необходимо сделать. Если есть препятствия – давайте предложения, мы их устраним!»*

И средств для интенсификации работ, у него было немало – от материального поощрения до самого сильного давления. Да и те, кто работали в КБ-1, других КБ и НИИ, отбывая сроки своего заключения, одним своим видом немало способствовали поддержанию самого серьезного делового настроя.

Все работы по «Беркуту» получали «зеленую улицу». Для разработки отдельных устройств наземных средств системы и бортового оборудования зенитной ракеты оперативно подключались необходимые проектные организации. Организовывались новые производства, при них создавались СКБ. Для стрельбовых испытаний ЗРК в Капустином Яру, рядом с полигоном испытаний баллистических ракет, строился отдельный специальный полигон. Все – и вышестоящее начальство, и привлеченные к созданию «Беркута» предприятия и организации – максимально содействовали «бериевскому» КБ. Руководители любого ранга всегда, независимо от ситуации, поступали так, чтобы, не вызвать неудовольствие молодого главного конструктора.

Вопреки веками установившемуся порядку создания оружия, военные в разработке «Беркута» не являлись заказчиками. Разработка проводилась в режиме строжайшей секретности, в том числе – это трудно сегодня представить – и от высших руководителей МО. Большинство из принятых в этом направлении мер были аналогичны засекречиванию работ по атомной программе.

Конечно, сам факт работы над новой гигантской системой ПВО от них не скрывался, да и не мог быть скрыт. Но существо работ по «Беркуту» держалось в тайне. Правительство поставило задачу создать систему ПВО Москвы. Заказчиком, определяющим исполнение системы, выступал головной разработчик – КБ-1. Возложенные же на военных задачи – контроль соответствия изделий, изготавливавшихся серийными заводами, документации главных конструкторов, создание полигона для испытаний системы, организация специальной учебно-тренировочной части, готовившей воинские части к принятию системы в эксплуатацию, формирование Первой армии особого назначения войск ПВО – выполнялись под жестким контролем аппарата ТГУ и разработчиков. В частности, огромный участок работ – военную приемку аппаратуры на заводах-изготовителях – возглавлял входивший в руководство ТГУ Николай Федорович Червяков.

Так началась героическая страница в истории КБ-1 – создателя системы ПВО Москвы и Московского промышленного района – системы «Беркут», с 1953 г. – системы С-25. Она стала основой противовоздушной обороны страны.

### 11.3 Формирование облика системы «Беркут»

Перед теоретиками КБ-1 была поставлена задача максимально быстро оформить результаты летных испытаний аппаратуры системы «Комета», которые шли к этому времени весьма успешно.

Постановлением № 3389-1426 устанавливались чрезвычайно жесткие сроки. Пунктом 5а было предписано *«обеспечить изготовление и предъявить к ноябрю 1952 г. полный комплект средств ПВО, входящих в систему «Беркут»*. Но прежде чем приступить к разработке средств комплекса требовалось срочно решить вопрос о выборе ради-

ональной структуры системы «Беркут» в целом и ее радиолокационных средств.

Расплетин хорошо помнил командировку в Германию, когда он в составе комиссии под руководством А. И. Шокина знакомился с научно-техническим уровнем радиолокации, электроники и радиосвязи, достигнутым Германией ко времени окончания войны. Он изучал все аналитические отчеты и справки, которые были составлены специалистами группы А. И. Шокина, поэтому имел полное представление о немецких станциях обнаружения и наведения истребительной авиации.



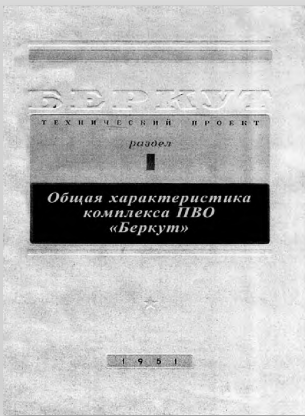
Здание КБ-1 на развилке Ленинградского и Волоколамского шоссе



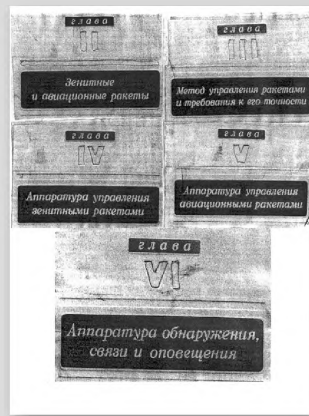
С. А. Лавочкин



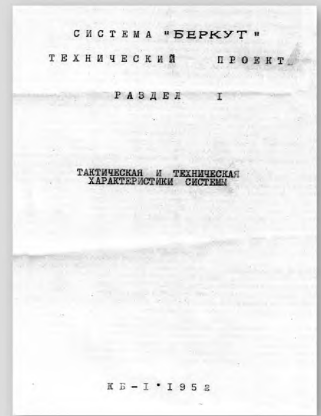
П. М. Кириллов



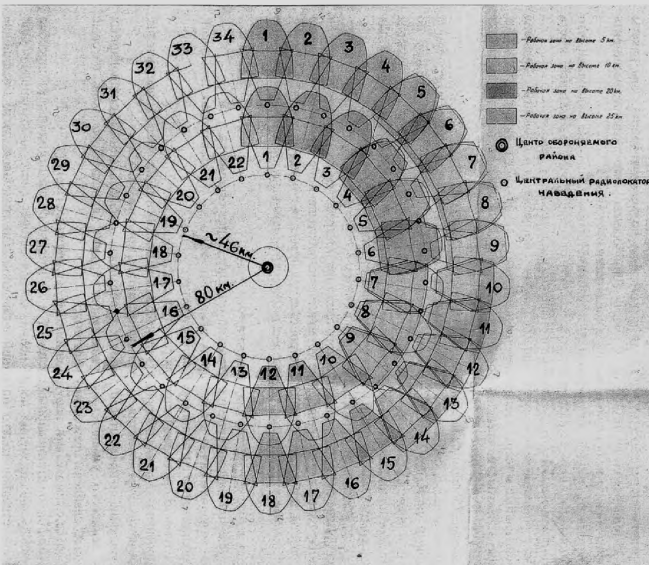
Титульный лист техпроекта и глав II-VI по комплексу ПВО «Беркут»



Н. Ф. Червяков



Фрагмент техпроекта по системе «Беркут» 1952 г.



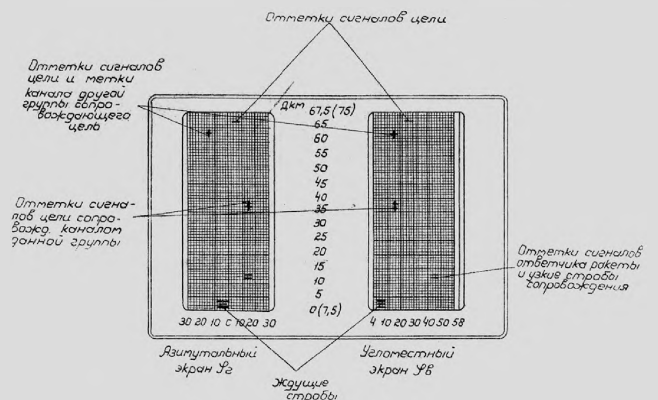
Расположение центральных радиолокаторов наведения во внешнем и внутреннем поясах. Видно перекрытие рабочих зон облучения на различных высотах



СОДЕРЖАНИЕ 27 ПАРТИАЛ		Дет.
Глава I	Общая характеристика системы ПВО	3
Глава II	Система обнаружения и трекинга воздушных целей	4
Глава III	Система предупреждения о ракетном нападении	7
Глава IV	Система управления зенитными ракетными средствами	9
Глава V	Система управления зенитными артиллерийскими средствами	17
Глава VI	Система управления зенитными ракетными средствами	27
Глава VII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	30
Глава VIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	39
Глава IX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	47
Глава X	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	50
Глава XI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	52
Глава XII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	53
Глава XIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	54
Глава XIV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	55
Глава XV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	56
Глава XVI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	57
Глава XVII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	58
Глава XVIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	59
Глава XIX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	60
Глава XX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	61
Глава XXI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	62
Глава XXII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	63
Глава XXIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	64
Глава XXIV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	65
Глава XXV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	66
Глава XXVI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	67
Глава XXVII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	68
Глава XXVIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	69
Глава XXIX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	70
Глава XXX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	71

СОДЕРЖАНИЕ 27 ПАРТИАЛ		Дет.
Глава I	Общая характеристика системы ПВО	3
Глава II	Система обнаружения и трекинга воздушных целей	4
Глава III	Система предупреждения о ракетном нападении	7
Глава IV	Система управления зенитными ракетными средствами	9
Глава V	Система управления зенитными артиллерийскими средствами	17
Глава VI	Система управления зенитными ракетными средствами	27
Глава VII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	30
Глава VIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	39
Глава IX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	47
Глава X	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	50
Глава XI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	52
Глава XII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	53
Глава XIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	54
Глава XIV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	55
Глава XV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	56
Глава XVI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	57
Глава XVII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	58
Глава XVIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	59
Глава XIX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	60
Глава XX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	61
Глава XXI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	62
Глава XXII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	63
Глава XXIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	64
Глава XXIV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	65
Глава XXV	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	66
Глава XXVI	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	67
Глава XXVII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	68
Глава XXVIII	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	69
Глава XXIX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	70
Глава XXX	Система обнаружения и трекинга ракетных целей	71

Титульный лист и содержание раздела техпроекта



Сигналы на экране индикатора

Главные конструкторы решили, что основным средством обеспечения непроницаемости системы ПВО Москвы будут два кольца ЗРК, расположенных на расстояниях 50 и 90 км от центра города. Информацию о подлете самолетов должны были выдавать выдвинутые вперед радиолокаторы кругового обзора. Прорвавшиеся через оба кольца самолеты подлежали уничтожению ракетами «воздух – воздух», запускаемыми со специальных самолетов-носителей. При этом московская система должна была обеспечивать равнопрочную оборону при массовых налетах авиации на столицу с любых направлений. Поэтому должна быть предусмотрена возможность с каждого 10–15-км участок обоих колец одновременного обстреливать до 20 целей.

Радиолокационные средства каждого из объектов должны были решать следующие задачи:

- непрерывный обзор своей зоны ответственности и обнаружение всех находящихся в ней самолетов-целей;

- «захват» с помощью операторов и автоматическое сопровождение обнаруженных целей с точным измерением их координат;

- автоматический «захват» сигналов ответчиков стартующих ракет и их автоматическое сопровождение на всей траектории полета до встречи с целью, с одновременным точным измерением ее координат (одновременно до 20 ракет в каждом секторе).

Наиболее естественным и очевидным решением казалось применение отдельных радиолокационных станций обзора и РЛС сопровождения с использованием в каждой из РЛС известных к тому времени традиционных технических решений, например конического сканирования для точного сопровождения по углам. Это решение было реализовано для первых американских ЗРК «Найк».

Однако более подробная проработка с учетом заданной канальности выявила чрезвычайную громоздкость подобного лобового решения. Действительно, в этом случае в общем секторе должны были одновременно работать без взаимных помех секторная РЛС обзора и по 20 РЛС сопровождения целей и ракет.

Для этого на двух кольцах требовалось разместить более 1000 ЗРК с двумя радиолокаторами в каждом. Изготовить такое количество средств, разместить их на местности, укомплектовать квалифицированным персоналом, наконец, обеспечить управление боевыми действиями такой громоздкой системы, наладить ее непрерывную слажен-

ную работу – практически неразрешимая задача. Требовалось принципиально иное решение.

И тогда Александр Андреевич, опираясь на идеи, реализованные в его предыдущей разработке РЛС разведки наземных целей СНАР предложил возложить решение всех трех задач на единый секторный радиолокатор. Каждый такой радиолокатор должен был обзирать (линейно сканировать) свой 60-градусный сектор ответственности двумя лопатообразными (1х60 градусов) лучами в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Одним – по азимуту, в плоскости, наклоненной к горизонту под углом 30 градусов (наклонной плоскости), от -30 до +30 градусов от центра сектора. Другим – по углу места – в вертикальной плоскости от горизонта до +60 градусов. Производя такое биплоскостное сканирование, каждый радиолокатор должен был обеспечивать в своем секторе ответственности одновременно и наблюдение за всеми находящимися в этом секторе целями, и непрерывное автосопровождение в нем до 20 целей и до 20 наводимых на цели ракет, а также выработку и передачу на ракеты команд для их точного приведения в точки встречи с целями.

Единая секторная РЛС получила наименование «Центральный радиолокатор наведения» Б-200.

Расплетинский подход к построению будущей системы ПВО Москвы разделял и активно поддерживал А. Н. Шукин, который в 1945 г. входил в состав группы по изучению немецкой радиопрмышленности.

Для практической реализации этого предложения было решено срочно разработать технический проект, в котором была бы обоснована рабочая концепция построения комплекса ПВО «Беркут». Такой проект, содержащий 119 страниц машинописного текста, решением главных конструкторов С. Л. Берия и П. Н. Куксенко был разработан, в феврале 1951 г. оформлен и выпущен в трех экземплярах. Исполнителями проекта значились С. Л. Берия и П. Н. Куксенко. Это были первые официальные проекты по комплексу «Беркут».

Интересно, что обложки первых разделов техпроекта были тисненными, больше в КБ-1 так не делали.

Проработка облика системы «Беркут» показала, что при использовании предложения А. А. Расплетина для перекрытия защищаемого объекта от налетов противника достаточно 56 таких РЛС.

Это позволяло обеспечить рациональное расположение поясов обороны и КП и оптимальное

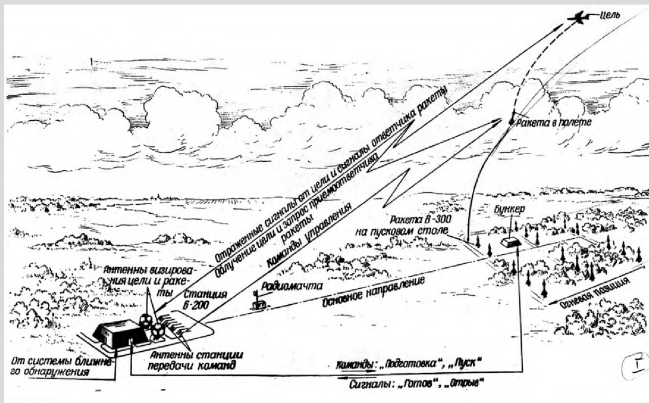


Схема взаимодействия средств стрельбового комплекса

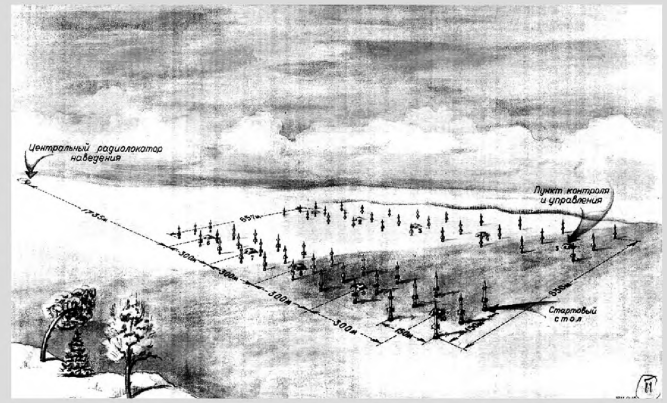
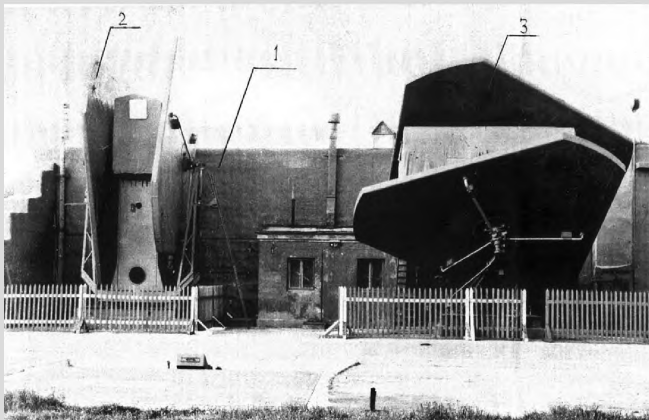


Схема расположения стартовых площадок относительно ЦРП



Внешний вид антенн РПН



Первый начальник полигона В. И. Вознюк



С. Ф. Ниловский



Село Капустин Яр, 1946 г.



Весеннее половодье



Весна и лето у Капустина Яра



сопряжение зоны действия радиолокаторов дальнего и ближнего обнаружения

Рассмотрение материалов первых глав техпроекта потребовало срочного анализа путей построения бортовой радиоаппаратуры для ракет В-300. С этой целью была срочно разработана отдельная глава, получившая название «Раздел VII. Бортовая аппаратура управления зенитных ракет».

Реализация задуманного Расплетиным придала бы системе ПВО Москвы исключительные тактические и эксплуатационные характеристики. Система радикально упрощалась: отпадала необходимость иметь в каждом секторе по 20 пар радиолокаторов сопровождения целей и наводимых на них ракет. Кольца радиолокаторов секторного обзора создавали два сплошных пояса наблюдения, через которые незамеченным не мог проникнуть ни один самолет. Предельно простым становилось управление обстрелом целей: на общих индикаторах радиолокатора одновременно наблюдался весь обозреваемый им сектор пространства, все находящиеся в этом секторе цели и наводимые на них ракеты.

Вместе с тем определение координат цели и ракеты общим (секторным), а не отдельными (двумя узколучевыми) радиолокаторами создавало условия для наведения ракеты на цель с возможно большей точностью.

Немаловажное значение при формировании расплетинского подхода к построению радиолокационного обеспечения «Беркута» имело и то, что на технические средства специализированной московской системы не накладывались никакие габаритно-весовые ограничения: радиолокаторы наведения могли быть стационарными. Во время ламповой электроники и построения аппаратуры на основе аналоговых схемных решений последнее обстоятельство было весьма существенным.

Определившись с общим принципами построения системы ПВО «Беркут» и бортовой радиоаппаратуры для ракеты В-300, было решено срочно разработать технический проект по реализации аппаратуры ЦРН. Необходимо было найти инженерные решения двух важнейших задач:

- создание антенной системы, обеспечивающей обзор широкого сектора (60 град.) с небывало высоким темпом (до 5 раз в секунду) при одновременном обеспечении высокой точности измерения двух угловых координат обнаруженных объектов;

- создание высокоточных электронных систем автоматического слежения и определения координат

объектов по пачкам импульсов, принимаемых РЛС при проходе луча через направления на эти объекты.

И такие решения, впервые реализующие принцип линейного биплоскостного сканирования были успешно найдены и сформулированы в технических проектах 1952 г.

Проведенные эксперименты показали, что единая секторная РЛС, основанная на этих принципах, способна обеспечить точность измерений относительных координат целей и ракет, достаточную для решения задачи поражения цели.

Переход к такому определению координат целей и ракет лучом общей антенной системы с использованием единых измерителей и единой системы координат позволил отказаться не только от дополнительных РЛС, но и от оснащения ракет сложной и дорогостоящей аппаратурой самонаведения.

Точность наведения ракеты на цель в этом случае определяется только тем, насколько нулевое значение разности измеренных координат цели и ракеты соответствует их совмещенному положению в пространстве. А это условие обеспечивается в единой РЛС с едиными измерителями наиболее простыми средствами.

Многофункциональность радиолокатора, т. е. выполнение им разнообразных функций (обзор пространства, автоматическое сопровождение обнаруживаемых в этом пространстве объектов и решение других задач) теперь обычное дело. Тогда же, в начале 1950-х гг., переход от специализированных радиолокаторов к многофункциональным был событием революционным.

Внедрение предложенного А. А. Расплетиным секторного радиолокатора развивались очень быстро. Вот как описывает этот процесс К. С. Альперович:

*«Для начала Расплетин предложил использовать секторные радиолокаторы только как управленческое средство. В этом качестве каждый такой радиолокатор должен был обнаруживать все появляющиеся в его секторе ответственности цели, автоматически сопровождать одновременно до 20 целей, выдавать по ним целеуказания 20 ЗРК с узколучевыми радиолокаторами, и – пока только для контроля за действиями ЗРК – сопровождать пущенные ими ракеты и фиксировать поражение целей. В таком сокращенном виде расплетинское предложение естественно вписывалось в исходно принятое построение «Беркута»*



П. Н. Кулешов



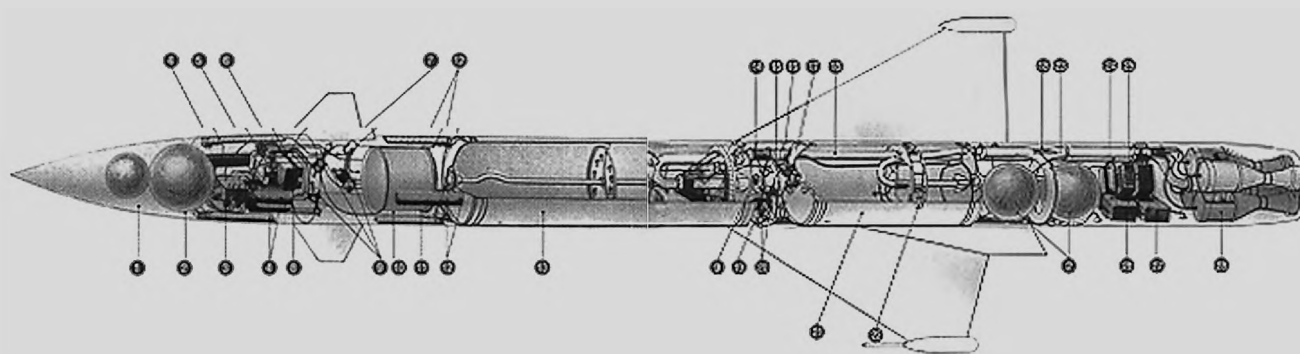
Я. И. Трегуб



К. К. Капустян



С. И. Ветошкин



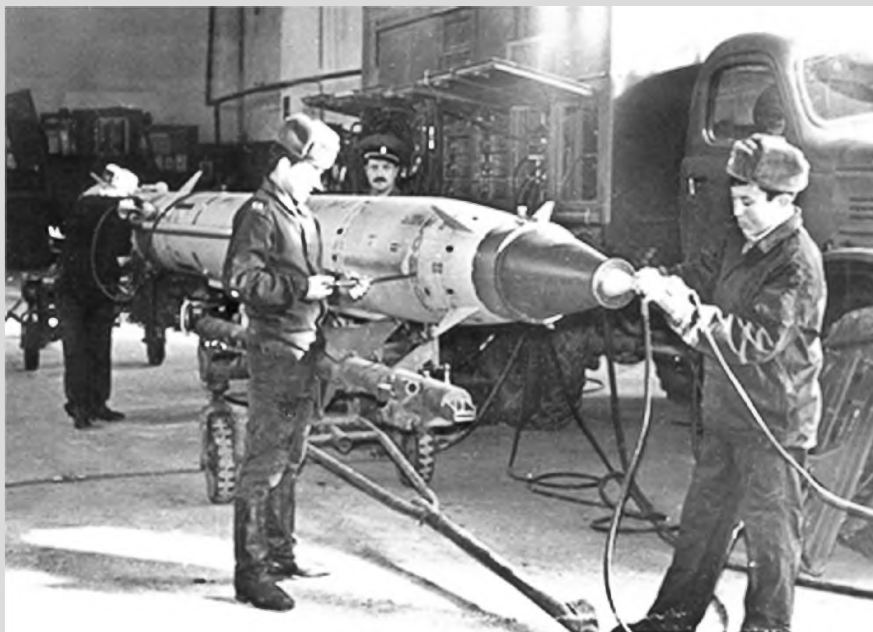
1 - воздушный баллон системы АП  
2 - воздушные баллоны системы подачи топлива  
3 - блок СБ-003 аппаратуры Е-601  
4 - приваиваемые антенны аппаратуры Е-601  
5 - блок СБ-004 аппаратуры Е-601  
6 - блок СБ-005 аппаратуры Е-601  
7 - блок СБ-11 аппаратуры Е-601

8 - блок В-1С аппаратуры АПВ-301с  
9 - рулевые машины АПВ-301с  
10 - блок ВДН  
11 - агрегат Е-600  
12 - передовые антенны аппаратуры Е-601  
13 - бак основного окислителя  
14 - межбачковый сифон

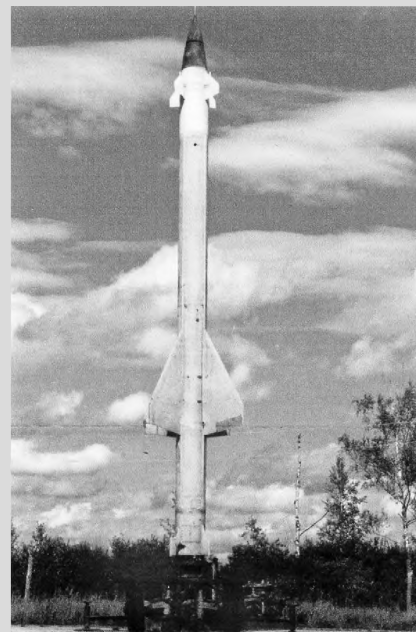
15 - клапан сброса давления  
16 - клапан сброса давления  
17 - воздушно-арматурный блок  
18 - блок пускового окислителя  
19 - блок В-12С аппаратуры АПВ-301с  
20 - реле давления  
21 - бак основного горючего

22 - узел крепления крыла  
23 - блок пускового горючего  
24 - преобразователь тока ПТ-1000с  
25 - батарея ХСА 60  
26 - блок СО-11 аппаратуры радионавигации  
27 - блок СО-11 аппаратуры радионавигации  
28 - двигатель СО-2230-06

Компоновка ракеты В-300



Зенитная ракета ЗРС С-25 в ангаре



Ракета В-300 на стартовом столе



и было принято «с хода». Так было достигнуто главное – разворачивание работ над секторным радиолокатором, который на том этапе назывался станцией группового целеуказания (СГЦ).

Все в секторном радиолокаторе – от общего построения до отдельных технических решений – должно было быть новым, отличным от применявшегося как в радиолокаторах обнаружения, так и в радиолокаторах автоматического сопровождения целей. От радиолокаторов обнаружения он отличался в десятки раз большей частотой обзора сектора ответственности (в реализованном радиолокаторе – пять раз в секунду), от радиолокаторов орудийной наводки – точным определением координат целей и ракет не с помощью непрерывно следящих за ними лучей, а по пачкам импульсов, принимаемым сканирующим лучом при прохождении им направлений на цели и ракеты.

Необходимо было сделать следующий шаг – отказаться от узколучевых радиолокаторов и возложить выполнение всех функций на секторные радиолокаторы. Предвидеть, как на эту часть расплетинского предложения, ломавшего принятое построение «Беркута», отреагирует С. Л. Берия было невозможно. Поэтому Расплетин действовал максимально аккуратно, прибегнув к известному правилу: если хочешь, чтобы твоя идея увидела свет, расскажи ее своему шефу и «забудь» о ней. С указанием реализовать ее эта идея через некоторое время вернется к тебе, но уже как принадлежащая шефу. «Вброс» главным конструкторам своего предложения в его полном объеме Расплетин осуществил в середине ноября 1950 г.

Прошло два непростых месяца, и в середине января 1951 г. главные конструкторы издали требовавшееся распоряжение. Оно уместилось на половине страницы, было особо секретным и с ним были ознакомлены всего несколько человек. СГЦ – станции группового целеуказания преобразовывались в ЦРН – центральные радиолокаторы наведения зенитных ракет на цели. Работы над вариантом построения ЗРК «Беркут» на основе узколучевых радиолокаторов и разработка ГСН для оснащения зенитных ракет прекращались».

Выбранный и реализованный принцип построения радиолокационных средств определил по существу весь облик системы «Беркут». В результате выполнения технического проекта окончательно выкристаллизовался облик ЦРН и схемы взаимо-

действия средств стрельбового комплекса и расположения стартовых площадок

В его состав входили два идентичных радиолокационных канала (азимутальный и угломестный) и общая аппаратная часть с электронной аппаратурой управления, индикации и автоматического сопровождения целей и ракет. Пропускная способность этой аппаратуры обеспечивала параллельное обслуживание заданного числа целей и ракет.

Основу каждого из радиолокационных каналов составляла сложная антенная система, включавшая в свой состав:

- специальную металловоздушную линзу для формирования диаграммы в плоскости качания луча (узкое сечение луча);
- вращающийся облучатель с улиткой для возбуждения линзы и качания луча (при вращении);
- параболическое цилиндрическое зеркало, формирующее луч в плоскости, перпендикулярной плоскости сканирования (широкое сечение луча);
- волноводный тракт с двумя вращающимися сочленениями;
- электромеханический привод сканирования с элементами управления и синхронизации.

Конструкции антенных постов, на которых устанавливались антенны, были выполнены таким образом, чтобы обеспечить ортогональность плоскостей сканирования и единую совмещенную зону обзора РЛС.

Идентичные мощные импульсные передатчики и чувствительные приемники, входившие в состав каждого канала, работали синхронно на сдвинутых рабочих частотах сантиметрового диапазона.

Полученная в каждом канале координатная информация поступала в электронные счетно-решающие приборы для выработки команд управления полетом зенитной ракеты.

Передача команд управления на борт ракет проводилась с помощью специальных РЛС (так называемых СПК), входивших в состав Б-200.

С принятием предложений Расплетина он стал ответственным за все – от обнаружения целей до обеспечения точного наведения на них зенитных ракет, фактическим главным конструктором «Беркута». Создание секторного радиолокатора стало центральной задачей всего проекта.

Расплетину удалось то, с чем не смогли справиться немецкие специалисты за долгие годы работы, в чем увязли американцы при создании подобной ЗРС «Найк».

Достаточно сказать, что для решения аналогичных задач обнаружения и обстрела 20 целей американцам требовалось 40 РЛС, а «Беркуту» всего одна, но многоканальная, в которой был реализован принцип линейного сканирования.

Огромная плотность и, соответственно, эффективность обороны, создаваемой двумя кольцами секторных многоканальных зенитных комплексов, сложность и малые тактические возможности страховочной системы поражения целей ракетами «воздух – воздух» постепенно снизили интерес к этой части первоначального замысла. В составе «Беркута» система управляемого ракетного вооружения своего завершения не нашла, что подтверждается техпроектом КБ-1 по системе «Беркут» 1952 г.

Так определился окончательный облик будущей системы ПВО Москвы: радиолокаторы кругового обзора (в том числе выдвинутые на дальние рубежи) для обнаружения подлетающих целей (А-100) и два кольца секторных многоканальных ЗРК – радиолокаторов наведения Б-200 с зенитными ракетами В-300 (34 комплекса на внешнем кольце и 22 комплекса на внутреннем). Для управления системой предусматривались центральный и четыре секторных КП, специальные технические базы для хранения ракет и их подготовки к боевому использованию.

Сроки, установленные Постановлением Совета министров СССР от 9 августа 1950 г., неукоснительно выполнялись. Вот краткая хронология событий из истории создания системы «Беркут»:

1951 г.

январь – принятие решения по центральному радиолокатору наведения;

февраль – разработка технического проекта станции Б-200 и зенитной ракеты В-300;

апрель–май – после этапа лабораторной отработки элементов станции Б-200 началась проверка совместной работы этих элементов на полигоне в подмосковных Химках;

25 июля – 16 декабря – на полигоне в/ч 29139 были произведены первые пуски ракет В-300 для отработки старта, исследования летных характеристик и проверки бортового оборудования ракеты (пуски 1–30).

1952 г.

апрель – на основе результатов предварительных испытаний макетного образца станции Б-200 и ракеты В-300 был разработан комплексный технический проект системы «Беркут». Одновременно в КБ-1 проводились работы по решению задачи

повышения точности наведения ракеты на цель, в результате которых были разработаны координатно-вычислительные блоки станции;

июнь – координатно-вычислительные блоки были установлены для испытаний в составе экспериментального образца станции на полигоне летно-исследовательского института МАП (Кратово);

июнь–июль – в ходе испытания экспериментального образца станции были проведены и доработаны ее основные параметры. На базе этих испытаний была проведена корректировка технической документации и изготовлен опытный образец станции Б-200;

август–сентябрь – испытания опытного образца станции для проверки точности выработки координат и зон обнаружения и автоматического сопровождения самолетов на полигоне ЛИИ МАП в Кратове. Испытания подтвердили основные параметры, достигнутые при испытаниях экспериментального образца;

19 марта – 27 сентября – на полигоне в/ч 29139 производились пуски ракет В-300 (пуски 31–61) с автономным управлением и управлением по программе путем передачи на ракету команд по радио (без управления станцией Б-200). Испытания проводились с целью проверки летных характеристик ракеты (стабилизация полета ракеты автопилотом, ее управляемость во всем диапазоне высот и скоростей полета, работа двигательной установки и бортовой аппаратуры);

август – в КБ-1 создан моделирующий стенд, на котором испытывались блоки выработки команд и координатные блоки станции, автопилот и другие элементы контура, связанные с выбором оптимальных параметров контура управления ракетой;

18 октября – начало комплексных испытаний Б-200 и В-300;

18 октября 1952 г. – 18 мая 1953 г. – во время первого этапа испытаний произведен 81 пуск ракет В-300 (пуски 62–142), из которых 5 пусков для проверки работы системы захвата и автоматического сопровождения ракет следящими системами координатных блоков станции Б-200, 28 пусков для отработки вывода ракеты на траекторию метода и проверки точности наведения ракет на условные цели и парашютные мишени, а также для отработки взаимодействия радиовзрывателя с боевым зарядом, 5 пусков по парашютным мишеням для проверки принципа многоканальности станции Б-12 и 12 ракет на поражение ракетой В-300

самолетов-мишеней типа Ту-4. Всего было сбито 5 самолетов-мишеней (стрельбы по самолетам-мишеням проходили с 26 апреля по 18 мая 1953 г.).

В результате испытаний установлено, что основные тактико-технические данные комплекса Б-200, В-300, за исключением эффективности боевого заряда ракеты, соответствуют заданию на разработку.

1953 г.

22 января в кабинете И. В. Сталина состоялось заседание Бюро Президиума ЦК. К 23:00 собрались члены Бюро и приглашенные: Л. П. Берия, Н. А. Булганин, Г. М. Маленков, Н. С. Хрущев, А. М. Василевский, Н. Г. Кузнецов, М. В. Хруничев, С. Л. Берия, А. И. Микоян, В. М. Рябиков, М. И. Гурвич, П. Н. Куксенко, Клочков, А. Н. Щукин (в таком порядке приведена запись лиц, прибывших в кабинет И. В. Сталина).

#### 11.4. Создание испытательного полигона

Для испытаний зенитного ракетного оружия в степях Нижней Волги был создан специальный испытательный полигон Капустин Яр. В доракетную эпоху это название принадлежало большому селу, расположенному в 90 км к югу от Волгограда в пойме Волги, и по местным легендам связанному с тем, что когда-то в этих местах скрывался знаменитый разбойник Капустин.

Нам, проведшим годы в этих степях, таких разных в разное время года – суровых зимой, унылых, выгоревших под знойным солнцем летом и прекрасных цветущими тюльпанами ранней весной, трудно не согласиться с высказыванием газеты «Красная звезда»:

*«По общенациональным усилиям, по жертвам, по духовному напряжению и подвижничеству предшественников, взрыхливших просторы целинного края, по роли в спасении человечества от мирового пожара Капустин Яр и Байконур являются такими же духовными ценностями, как Кижси, Кремль, Мамаев курган, Севастополь и Куликово поле».*

Полигон Капустин Яр – колыбель ракетных войск, был создан Постановлением СМ СССР от 13 мая 1946 г. в составе 22-го отдела первого управления в/ч 15644. Он занимался испытаниями зенитных управляемых ракет «Вассерфаль», «Шметтерлинг», «Рейнтохтер», а затем неуправляемых реактивных снарядов «Синица», «Тайфун» и более совершенных «Стриж» и «Чирок».

Для руководства КБ-1 эта встреча закончилась благополучно. Однако дальнейшие события были наполнены немалым волнением. Перед пусками по реальным целям было принято решение провести замену антенн на серийные, а систем сопрохождения на модифицированные. Обе замены прошли непросто, в результате образовался перерыв в пусках.

В середине 1953 г. в руководстве страны и, соответственно, в руководстве КБ-1 произошли радикальные перемены: кончилась эпоха Берии, система «Беркут» изменила шифр на С-25, а ее не только фактическим, но и юридическим руководителем, главным конструктором разработки стал Александр Андреевич Расплетин.

Некоторые из этих образцов прошли полный цикл полигонных испытаний, но на вооружение приняты не были как морально устаревшие и неспособные поражать скоростные и высотные цели.

Первым начальником полигона был назначен генерал-лейтенант Василий Иванович Вознюк.

26 июля 1947 г. Сталин подписал Постановление СМ СССР о проведении в сентябре – октябре 1947 г. на территории полигона опытных пусков ракет А-4, собранных из немецких узлов и деталей. (А-4 – техническая комплектация «Фау-2»)

Первый опытный пуск ракеты А-4 состоялся в 10 часов 47 минут 18 октября 1947 г. В период с 15 октября по 13 ноября 1947 г. было проведено три огневых испытания и одиннадцать пусков этих ракет.

Это позволило выполнить задачу производства ракет типа «Фау-2» (А-4) из отечественных материалов на заводах СССР.

Уже 10 октября 1948 г. был произведен первый пуск ракеты отечественного производства Р-1.

Успешные работы по созданию различных образцов ракетного и реактивного вооружения для частей ПВО уже в начале 1951 г. потребовали создания специального полигона ПВО.

Решение о создании зенитно-ракетного полигона в Капустинском Яре было принято 6 июня 1951 г. Постановлением СМ СССР № 3389-1425 и приказом командующего артиллерией Советской

армии № 0433. Была образована войсковая часть 29139, в последующем 8-й НИИП ПВО. Место, выделенное новому полигону, находилось примерно в 20 км от «того» Капустина Яра. Однако практически никакой связи между ними не было: курировавший работу зенитчиков Л. П. Берия не разрешал посещать «новый» Капустин Яр даже министрам...

С образованием в/ч 29 139 22-й отдел в/ч 15644 был в полном составе подчинен С. Ф. Ниловскому и приступил к оборудованию технической (объект № 5) и стартовой (объект № 6) позиций. На объекте № 5 размещалась техническая позиция: деревянный ангар и несколько сборно-щитовых домиков. Ангар представлял собой деревянный сарай, одна из торцевых стен которого являлась воротами, через которые завозились и вывозились ракеты.

На объекте № 6, расположенном неподалеку от объекта № 5, были обустроены бетонные площадки для размещения стартовых устройств и бункер с перископом для пуска ракет.

Вблизи от объектов № 5 и № 6 располагались три кинотеодолитных измерительных пункта.

Новый полигон, подчиненный ТГУ, был окружен завесой секретности. Даже в МВС о новой войсковой части знал лишь ограниченный круг лиц. В ГАУ был специальный отдел, который занимался отправкой офицеров к месту службы, а также материальным обеспечением полигона.

Именно сюда, в бескрайние заволжские степи, КБ-1 представило на испытания свое выдающееся детище – первую в нашей стране ЗРС «Беркут», не имевшую аналогов в мире по своим боевым характеристикам.

Первым командиром полигона был назначен 45-летний фронтовик, Герой Советского Союза, гвардии генерал-лейтенант артиллерии Сергей Федорович Ниловский.

По соображениям секретности первого командира части в бумагах и телефонных разговорах было приказано именовать «Сергеевым». Даже после его отъезда в Москву на новую должность полигон продолжали называть «хозяйство Сергеева».

Сергей Федорович Ниловский родился 3 июня 1906 г. в селе Новопанское Рязанской губернии в крестьянской семье. Окончил четырехклассную церковно-приходскую школу и семь классов средней школы № 1 города Михайлова. В декабре 1919 г. вступил в комсомол. Военную службу начал в 1921 г. в 15-летнем возрасте, работая сначала

писарем, а затем делопроизводителем в волостном и уездном комиссариатах Рязанской области.

После обучения в школе младшего командного состава дивизиона МВО служил оружейным мастером и заведующим артиллерийским складом. В 1931 г. после сдачи экзамена в высшей военной школе города Луги Сергей Федорович был назначен командиром артиллерийского взвода. Впоследствии он занимал различные должности в дивизионе, батарее и в штабе 108-го артиллерийского полка, вплоть до начальника штаба полка.

В январе 1936 г. были введены офицерские звания, и С. Ф. Ниловский стал старшим лейтенантом. С декабря 1938 по август 1939 г. он учился на артиллерийских краснознаменных курсах усовершенствования командного состава в городе Пушкине Ленинградской области. Закончил их в звании капитана.

В ходе советско-финской войны полк под его командованием отличился у озера Суммоярви. Грамотные и инициативные действия командира полка позволили подавить огневые точки, преодолеть заграждения линии Маннергейма и прорвать оборону финских войск. С. Ф. Ниловский принял тогда нестандартное решение – приказал выкатить тяжелые орудия по глубокому снегу на прямую наводку. Эффект от их шквального огня был для противника ошеломляющим. Долговременные бетонные оборонительные сооружения получили значительные повреждения, противник был деморализован, а в прорыв пошли стрелковые дивизии, обеспечив глубокий охват, окружение значительных сил неприятеля и взятие города Виипури (ныне город Выборг).

Полк был награжден орденом Красного Знамени, а командиру присвоено звание майора и вручена Золотая Звезда Героя Советского Союза.

В августе 1940 г. С. Ф. Ниловский был направлен учиться в артиллерийскую академию им. Ф. Э. Дзержинского, но окончить ее не успел: началась война. Он воевал на Третьем Белорусском фронте, занимая должности командиров артиллерийского, гвардейского минометного полков, заместителя начальника и начальника оперативной группы гвардейских минометных частей фронта, заместителя командующего артиллерией фронта.

За бои под Москвой С. Ф. Ниловский был награжден орденом Красного Знамени. 16 декабря 1941 г. ему было присвоено звание подполковника, а 24 марта 1942 г. – генерал-майора артиллерии.

В дальнейшем С. Ф. Ниловский проявил себя как инициативный и умелый военачальник в сражениях на Курской дуге, в Смоленской операции, при освобождении Белоруссии, в боях на территории Восточной Пруссии.

В январе 1946 г. заместитель министра обороны Н. А. Булганин обратился в академию ГШ, которая в то время называлась «Высшая военная ордена Суворова I-й степени академия им. К. Е. Ворошилова», с ходатайством о зачислении в качестве слушателей группы военачальников, среди которых был и Ниловский. Ходатайство понадобилось, так как без окончания войсковой академии в АГШ не принимали, а академию им. Ф. Э. Дзержинского Ниловскому помешала закончить война.

С марта 1948 по ноябрь 1950 г. он был научным руководителем отдела боевого применения артиллерии НИИ № 3 при Академии артиллерийских наук, а с ноября 1950 по июнь 1951 г. руководил факультетом реактивного вооружения этой академии.

6 июня 1951 г. С. Ф. Ниловский был назначен начальником в/ч 29139, а в июне 1952 г. стал заместителем начальника ТГУ при Совете министров СССР – начальником учебно-тренировочной части по подготовке специалистов ПВО. В этой должности он служил до мая 1955 г., а затем был переведен начальником управления специальных Войск противовоздушной обороны.

С мая по декабрь 1956 г. С. Ф. Ниловский являлся заместителем командующего зенитно-реактивными войсками зенитной артиллерии ПВО СССР по зенитно-реактивным войскам. В 1950-х гг. принимал участие в подготовке издания «Полевая реактивная артиллерия в Великой Отечественной войне» в качестве заместителя главного редактора.

С декабря 1956 по март 1957 г. он – заместитель начальника по научной и учебной работе Военной командной академии ПВО в Твери. С 15 марта 1957 г. – начальник головного НИИ № 2 войск ПВО МО.

5 июля 1965 г. решением диссертационного совета ВКА ПВО С. Ф. Ниловскому была присуждена ученая степень кандидата военных наук. Его диссертация была посвящена роли артиллерии в Великой Отечественной войне.

24 октября 1966 г. С. Ф. Ниловский ушел в отставку по состоянию здоровья, а 23 августа 1973 г. скоропостижно скончался.

Уже через несколько недель после образования полигона степные просторы приняли первые эшелоны с материалами и техникой. С первых же

дней в Капустин Яр направлялись и различные специалисты. Одним предстояло строить дороги, жилые дома, технические позиции объекты самого различного назначения, другим – подготавливать и проводить испытания ракет. Все это хозяйство легло на плечи С. Ф. Ниловского.

Первые постройки полигона ракет – стартовые площадки, технические позиции, бараки для измерительной аппаратуры – предназначались исключительно для работы. Было создано четыре испытательных подразделения, носивших условное наименование «команда».

Первая команда предназначалась для испытания стартового оборудования и обеспечения старта ЗУР.

Вторая команда занималась предстартовой подготовкой ракет, включающей в себя проверку работоспособности всех систем, выявление неисправностей, их анализ и устранение, а также комплексную проверку функционирования ракеты методом моделирования условий полета.

Третья команда проводила испытания ЦРЛ наведения и располагалась на 33-й площадке.

Задачами четвертой команды были организация и проведение внешнетраекторных измерений движения цели и ракеты при испытаниях всех ЗРС.

Траекторные измерения начались со стартом первой ракеты 25 июля 1951 г. Все наземные измерительные службы с первого пуска работали самостоятельно, без помощи промышленности. Кинотеодолитные измерения траектории ракет обеспечивали на первых четырех пусках офицеры Г. Легасов, В. Едемский, Г. Сидоренко, М. Бородулин, В. Невзоров. На наземной аппаратуре телеметрии с первого пуска работали офицеры Н. Чистяков, М. Тарасов, С. Таптыгин, И. Колодушкин. Первыми радиолокационными измерениями траектории ракет занимались офицеры В. Мельник, И. Пенчуков, А. Куренсков, П. Шибалов. Обработку результатов измерений (а она была только ручной) и их анализ выполняли сотрудники ОКБ-301 и КБ-1. Активно участвовали в работе офицеры полигона Б. Белоцерковский, Р. Валиев, М. Гиценко и другие.

Специалисты КБ-1 и ОКБ-301 вместе со специалистами полигона, преодолевая жару, стужу, бытовые неудобства взялись за неведомое доселе дело – испытание сложнейшей ракетной системы.

Мало кто знал, как это надо делать. Мировой опыт испытаний подобного рода по существу отсутствовал, а немецкий опыт был скудным. Ничего

не оставалось, как методом проб и ошибок учиться самим и учить работать эту уникальную ЗРС.

В любое время года – и зимой, когда в степи свирепствовал пронизывающий до костей ветер, и летом, когда солнце, казалось, выжигало все живое вокруг, – на испытательных площадках не прекращалась работа.

А жили испытатели в самых непритязательных условиях, об удобствах приходилось только мечтать...

Положение с едой также было непростым – мяса (в виде консервов), крупы и хлеба обычно хватало, но молочных продуктов и овощей было крайне мало. Картофель и тот, как правило, был сушеный. Иной раз именно продовольствие становилось центральной темой телефонных разговоров руководства полигона с Москвой. И приземлявшийся вскоре на полигонный аэродром Ли-2, нагруженный ящиками с консервами и мешками с крупой, как нельзя лучше показывал работникам полигона, что в их работе действительно заинтересованы...

Трудности, возникавшие при работе в подобных условиях, спланивали людей, которые при всех различиях в званиях и положениях чувствовали себя единым коллективом, делающим нужное и весьма ответственное дело.

*«Условия работы в тот самый трудный начальный период были почти фронтовыми, – вспоминал генерал-лейтенант Г. С. Легасов. – Все офицеры от полковников до лейтенантов жили вместе в так называемой «гостинице», а по сути дела в бараке, где спали на двухъярусных кроватях... Главное, что отличало и характеризовало нас, испытателей, – это огромный энтузиазм, с которым мы занимались испытаниями системы».*

Военные жили практически на казарменном положении. Примерно раз в месяц офицер-испытатель с личного разрешения начальника штаба войсковой части 29139 полковника И. А. Шушкова мог выехать на десятую площадку к семье на ночь или в лучшем случае на сутки.

К новому 1952 г. в жилом городке для офицеров было построено около двух десятков сборно-щитовых (или, вернее, «щелевых») домиков без всяких удобств, с водяным отоплением. Сарай для угля, туалет, водопроводная колонка на улице. В домике жили две-три семьи. Зимой для поддержания в комнатах сносной температуры котел отопления должен был работать круглосуточно.

27 августа 1952 г. полигон принял новый начальник генерал-лейтенант артиллерии Павел Никола-

евич Кулешов, в дальнейшем маршал артиллерии, Герой Социалистического Труда, заместитель главнокомандующего Войсками ПВО страны. Под его руководством система «Беркут» прошла все полигонные испытания. Впоследствии полигон стал не только стрельбовым, испытательным, но и по-настоящему научно-исследовательским, где была разработана методология полигонных испытаний, которая в дальнейшем развивалась и совершенствовалась.

П. Н. Кулешов стал достойным преемником С. Ф. Ниловского. Он много времени уделял испытаниям, умело взаимодействовал с разработчиками, опираясь на кадры полигона, был прост в отношениях с подчиненными.

Работы по подготовке и проведению пусков ракет возглавил Я. И. Трегуб, подготовкой и проведением испытаний на ЦРН от разработчиков руководил К. К. Капустян, его военным коллегой был А. С. Куренсков. Стартовой позицией комплекса командовал В. Н. Лобза, службой траекторных измерений полигона – Г. С. Легасов и И. М. Пенчуков.

Зимы в Капустином Яре бывали суровыми. Случалось, что бураны заносили оборудование и технику так, что отыскать их не удавалось по несколько недель. Многометровые снежные заносы порой не могли одолеть ни танки, ни тягачи. А за зимами следовали весенние разливы, когда Ахтуба (приток Волги) разливалась на многие километры. После того как вода спадала, открывалась замечательная пора рыбалки, а рыбы в Ахтубе было очень много. Она немедленно оказывалось на обеденных столах стараниями офицерских жен и полигонных поваров. Кстати, некоторые из поваров Капустина Яра работали в самых известных московских ресторанах: Берия решал вопросы подобного «перевода» буквально в один момент... Уха, приготовленная на костре, была невероятно вкусной. Естественно, что запивали ее самыми традиционными для Капустина Яра напитками, наиболее распространенным из которых был «спирт ректификат высшей очистки», применявшийся в те годы при сборке и отработке ракетной техники. Много лет спустя, когда Грушину, ставшему генеральным конструктором и находившемуся в зените своей славы, один из его ретивых замов предложил, ради экономии (по рекомендации ВИАМ), заменить ректификат на гидролизный спирт, Петр Дмитриевич, редко допускавший грубость, отреагировал неожиданно резко, дополнив не совсем печатное выражение словами: *«Ты что, отравить мне людей хочешь?»* На этом предложение отпало само собой.

Время от времени попытки заменить ректификат на гидролизный спирт предпринимались и в КБ-1, но каждый раз они жестко пресекались техническими руководителями испытаниями.

Иной раз, когда позволяла работа и погода, к рыбалке добавлялась охота. Разнообразной непуганой дичи в тех краях водилось великое множество. И часы, проведенные за этим занятием, заряжавшим столь необходимой энергией для новых трудовых будней, проходили необычайно быстро, регуляр-

но пополняя копилки воспоминаний о случаях на охоте...

С осени 1952 г. спецуправление № 3 перебазировалось на вновь построенные объекты № 30, 31, 32, 33. На всех площадках полигона были созданы нормальные условия работы и быта, несравнимые с прежними.

Режим испытательных работ несколько упорядочился. С лета 1953 г. был введен относительно нормированный рабочий день с 8 до 20 часов, если не было «горящих» работ.

## 11.5. Автономные испытания ракеты В-300

В июле 1951 г. на 5-й объект в/ч 29139 поступили опытные образцы ракеты В-300 (изделие «205») и начались ее автономные стрельбовые испытания. Они проводились в два этапа: ноябрь – декабрь 1951 г. и март – сентябрь 1952 г., в ходе которых было выполнено по 30 пусков. Ответственным руководителем испытаний на этом этапе назначен замначальника ТГУ С. И. Ветошкин, обладавший огромными полномочиями, а техническим руководителем был С. А. Лавочкин.

П. М. Кириллов, руководивший в то время работами по автопилоту ракеты, в дальнейшем написал в своих воспоминаниях:

*«Сергей Иванович Ветошкин отличался хорошими организационными способностями, внешне с очень мягким характером, большой любознательностью, которая помогла ему понять существо новых работ. У всех, кому пришлось с ним работать, оставалось о нем доброе впечатление. Испытателям пришлось много времени провести на полигоне, сначала жили землянках с двухэтажными нарами, потом переехали в построенные финские домики. Перед пуском обрабатывали ракеты на технической позиции, где велся контроль аппаратуры и устранялись неисправности. Техническая позиция была деревянная одноэтажная, на ней было одно рабочее место для обработки и хранилось 2-3 ракеты. Надежность аппаратуры и оборудования ракеты в то время были низкими. Режим работы на полигоне был практически трехсменный, разработчики уходили только спать и принимать пищу. Кстати, ни у кого не было претензий к этому режиму работы, у всех было одно желание обязательно получить положительные результаты летных испытаний.»*

*На первые автономные испытания «205-й» ракеты ездило по 2-3 немецких специалиста, затем их перестали возить на полигон. Наши специалисты В. И. Моисеев, П. М. Кириллов, В. С. Сорокин, Б. Г. Годов, Е. И. Гончаров, М. И. Бежко и другие хорошо знали аппаратуру, умели с ней работать и при необходимости ее ремонтировать. Режим испытаний определялся аппаратом Л. П. Берия, и при отказах как правило требовали фамилию виновника. Следует отдать должное С. И. Ветошкину, он всегда защищал испытателей и когда нужно уезжал на стартовую позицию, где не было в/ч связи с Москвой.»*

В команду испытателей входили ракетчики, специалисты по автопилоту, по аппаратуре приема команд управления и по аппаратуре станции передачи команд. С военной стороны стрельбами руководили начальник полигона генерал-лейтенант С. Ф. Ниловский и главный инженер полигона Я. И. Трегуб.

Как и немецкая ракета «Вассерфаль», ракета В-300 имела вертикальный старт, ракетный двигатель, газовые рули. Все остальное – аэродинамическая схема, конструкция, бортовая аппаратура и оборудование, компоновка ракеты – было оригинальным. Внешне ракета была очень красива и напоминала устремленную вверх стрелу.

После подготовки и проверки в ангаре технической позиции на пятом объекте ракета вывозилась на стартовую позицию (шестой объект), пуск ракеты производился из бункера.

Для вывоза ракеты на старт и ее установки на стартовый стол использовалась специальная машина, собранная на базе танка.



С началом заводских испытаний сотрудники ОКБ-301 вели проверку бортовой электросети, бортовых датчиков телеметрии и комплексную проверку ракеты. С ними работали сотрудники НИИ-88 по двигательной установке, НИИ-504 – по радиовзрывателю, КБ-1 – по бортовой аппаратуре радиоуправления и автопилоту, НИИ-885 – по бортовой аппаратуре радиотелеметрии, а также разработчики пульта комплексной проверки ракет. На этом этапе боевая часть на ракету не устанавливалась. Вместо нее использовался весовой макет, на котором размещалась бортовая аппаратура радиотелеметрии. Такие ракеты получили название «телеметрические».

Офицеры технической позиции начинали подручными у разработчиков, постепенно овладевая новыми для себя специальностями. Ни одного специалиста по зенитной ракетной технике не было, да и не могло быть: их заранее никто не готовил.

Разработчики работали много и азартно, одновременно обучая испытателей. А те старались побыстрее переходить к самостоятельной работе.

Когда на объект прибывали ракеты (а их за второе полугодие 1951 г. через техническую позицию прошло более 30), работа шла круглосуточно с небольшим перерывом на сон. Время проверок ракеты и устранения выявленных неисправностей возрастало по мере появления новых элементов бортовой аппаратуры. Комплексные проверки обычно заканчивались уже глубокой ночью.

Если подготовка ракеты затягивалась, в ангаре появлялся С. И. Ветошкин. Он с суровым видом молча прохаживался по ангару, сердито поглядывая на виновников задержки. Иногда его терпение заканчивалось, и он вмешивался в работу. Однажды во время комплексной проверки ракеты оказалось, что радиовзрыватель выдает на телеметрию неправильные сигналы. После нескольких безуспешных попыток устранить неисправность С. И. Ветошкин приказал отключить радиовзрыватель от телеметрии. Ракета так и стартовала с радиовзрывателем в качестве балласта. Настолько остро стоял тогда вопрос о сроках проведения испытаний.

При том, что состав разработчиков на технической позиции был практически постоянным, сюда иногда наведывались главные конструкторы оборудования и аппаратуры ракеты, руководители и ответственные работники предприятий и организаций. Бывали в ангаре С. А. Лавочкин и С. Л. Берия.

Когда 25 июля 1951 г. в 8 часов 14 минут ракета удачно стартовала, не завалилась и не взорвалась, восторгу испытателей не было предела, потому что это произошло впервые. Слово «впервые» станет визитной карточкой полигона.

Информация о пуске была немедленно передана в Москву, и уже вечером непрерывно подгонявший ракетчиков Л. П. Берия доложил Сталину, что ракета для ПВО создана.

Один из свидетелей пуска ветеран войск ПВО Г. С. Легасов рассказал об этом пуске:

*«В конце июля подошло время первого пуска В-300. Ведущим инженером по пуску был назначен «лавочкинец» Ромуальд Анатольевич Арефьев. Всю последнюю неделю перед пуском мы, все находившиеся на полигоне, изрядно волновались. Несколько дней проверяли прибывшую из Химок ракету, хотя ей предстояло выполнить достаточно примитивный полет, заключавшийся в вертикальном подъеме на максимальную высоту без какого-либо управления.»*

*Утром 25 июля всех работников полигона, не занятых на пуске, вывезли на машинах в степь, поскольку неуправляемая ракета при падении на землю могла запросто свалиться на наш городок. В начале девятого, находясь в нескольких километрах от позиции, мы увидели, что ракета оторвалась от стола и ушла в зенит. День был безоблачным, и мы своими теодолитами смогли отследить весь ее полет – достигнутая В-300 высота составила почти 65 километров. Через несколько минут ракета вертикально вошла в землю в 3-4 километрах от точки пуска, причем ближе к находившимся в степи специалистам, чем к городку. В образовавшейся после падения воронке единственной деталью, напоминавшей о недавнем ракетном происхождении «изделия» оказался сплюснутый двигатель, окруженный множеством дюралевых осколков.*

*Через несколько дней пуск в зенит был повторен – всех, не занятых в этой работе, вновь вывезли в степь, причем в другом направлении. Но ракету перехитрить не удалось – как и в первый раз, она упала ближе в их сторону, чем туда, где ожидалось. Больше никого в день пуска не увозили, тем более что начались полеты ракеты с автопилотом.*

*Для описания поведения ракеты во время первых пусков с автопилотом лучше всего подойдет выражение «абсолютная дикость». Не вписываясь ни в какие законы аэродинамики, ракета соверша-*

ла во время этих полетов такие эволюции, что казалось, укротить ее не сможет никакая сила. Наблюдавший за одним из таких «диких» пусков Лавочкин подобным положением дел был весьма озадачен. В отличие от самолетов, которые еще можно было надеяться «исследовать» на земле после приземления, ракета оставляла слишком мало шансов на свое дальнейшее изучение. Телеметрические записи и элементы конструкции, зачастую обгоревшей или искореженной до неузнаваемости – вот и весь набор, с которым приходилось работать, проверяя те или иные догадки и предположения. Творческого начала в этих поисках было хоть отбавляй!».

В своей книге «Ракеты вокруг Москвы» участник тех давних событий, К. С. Альперович писал:

«Летным испытаниям ракеты предшествовал большой объем специальных наземных. В Загорске, на огневом стенде, было отработано функционирование двигателя в составе ракеты, проверено действие радиолиний «земля–борт» и «борт–земля» при работающем двигателе. В Жуковском с использованием самолета, оборудованного штатной ракетной аппаратурой, летом-осенью 1951 года были проверены устойчивость приема бортовой аппаратурой управляющих команд и запроса ответчика во всей рабочей зоне центрального радиолокатора наведения».

Первый пуск, как и три последующих, был вертикальным. Для обеспечения безопасности объекта ракеты на стартовом столе наклонялись на несколько градусов от основного направления стрельбы. Людей с объекта увозили в степь приблизительно на 20 км в сторону, противоположную наклону ракеты. Однако наклон ничего не дал: первая же ракета упала недалеко от места эвакуации людей, образовав глубокую воронку. После этого людей с объекта не выводили, а по громкоговорящей связи подавалась команда: «Всем сосредоточиться по объекту!». Команду эту никто не выполнял, потому что не было ясно, как это делать.

Как уже говорилось ранее, в самый начальный период организации полигона основные испытания проводились представителями ОКБ-301, КБ-1 и другими организациями, а инженерно-технический состав осваивал испытываемые образцы новой реактивной техники. К концу 1952 г. все функции испытаний перешли от представителей КБ к офицерам-испытателям части.

Из-за строгой режимности работы никаких занятий с офицерами не проводилось, каждый изучал систему в пределах своих функциональных обязанностей с помощью разработчиков в процессе выполнения своих служебных обязанностей и в командировках в НИИ и КБ.

## 11.6. Испытания системы «Беркут» по реальным целям

На первом совещании у начальника КБ-1 главные конструкторы разработки П. Н. Куксенко и С. Л. Берия поставили перед А. А. Расплетиним и В. С. Пугачевым следующие задачи по системе «Беркут»: провести в кратчайшие сроки выбор метода наведения ракеты на цель; ускорить расчеты параметров контуров стабилизации и управления ракетой; оценить точность наведения ракеты на цель радиолокационными средствами и эффективность поражения целей; внедрить частотные методы теории автоматического регулирования для проектирования и анализа следящих систем наведения и другие теоретические задачи.

В итоге обсуждений предложений А. А. Расплетина и В. С. Пугачева с руководством КБ-1 было принято решение на первом этапе работ сосредоточить усилия теоретиков и разработчиков на:

- выборе метода наведения ракеты на цель, определении параметров контура стабилизации ракеты и контура управления ракетой;

- создании аналоговых вычислительных стендов для моделирования процесса наведения ракеты на цель, уточнении динамических и баллистических характеристик ракеты, точностных характеристик системы, оценке вероятности поражения цели;

- проверке работоспособности разработанной аппаратуры с помощью имитаторов воздействующих факторов.

Был предложен так называемый командный метод наведения ракет на цель с использованием информации о координатах ракеты и цели, получаемой с помощью наземных РЛС.

Сущность этого метода состоит в том, что для определения параметров управления  $h_{ц}$  и  $h_{в}$ , ха-

рактически отклонение ракеты от идеальной траектории в наклонной и вертикальной плоскостях, используются разности одноименных координат цели и наводимой на эту цель ракеты.

Благодаря использованию разностей, а не абсолютных значений координат, точность наведения повышается, так как исключаются систематические ошибки привязки к местности, а инструментальные ошибки сводятся к минимуму.

Согласно принятому методу наведения ракете при движении по кинематической траектории задается угловое упреждение  $-\Delta\phi$  относительно цели, пропорциональное разности их дальностей.

Величина этого упреждения определяется выражениями:

$$-\Delta\phi_n = \Delta r / C_n \text{ и } -\Delta\phi_b = \Delta r / C_b,$$

где:

$\Delta\phi_n = \phi_{нц} - \phi_{нр}$  и  $\Delta\phi_b = \phi_{вц} - \phi_{вр}$  – разности угловых координат цели и наводимой на нее ракеты;

$\Delta r = r_{ц} - r_{р}$  – разность наклонных дальностей цели и ракеты;

$C_n$  и  $C_b$  – постоянные коэффициенты для наклонной и вертикальной плоскостей управления, равные  $C_n = \pm 6$  км/град и  $C_b = +3$  км/град.

Ракета управляется по ее линейным отклонениям от заданной траектории, поэтому угловая величина отклонения от заданного углового упреждения преобразуется в линейное отклонение путем умножения на дальность до ракеты. Для упрощения прибора выработки команд умножение углового рассогласования производится не на дальность  $r$  до ракеты, а на функцию времени  $f(t)$ , являющуюся средним законом изменения дальности в зависимости от времени. Такая замена не вносит существенных погрешностей, т. к. функция  $f(t)$  может быть выбрана такой, чтобы в среднем с достаточной точностью удовлетворять реальному закону изменения  $gr$  для различных траекторий.

Параметры управления определяются при всех этих условиях следующими выражениями:

$$h_n = f(t) [\Delta\phi_n + \Delta r / C_n];$$

$$h_b = f(t) [\Delta\phi_b + \Delta r / C_b].$$

Значение функции  $f(t)$  принято: при  $t \leq 23$  сек.  $f(t) = \text{Const} = 5$  км и при  $t > 23$  сек.  $f(t) = 5$  км +  $0,7(t - 23)$  км.

Формирование команд управления происходит по следующему закону:

$$\text{по курсу } \lambda_n = h_n + \tau h_{нц} + k \phi_{нц} + h_k,$$

$$\text{по тангажу } \lambda_b = h_b + \tau h_{вц} + k \phi_{вц},$$

где:

-  $h_n$  и  $h_b$  – параметры управления, характеризующие линейное отклонение ракеты от заданной траектории в наклонной и вертикальной плоскостях;

-  $\tau h_{нц}$  и  $\tau h_{вц}$  – команды, пропорциональные скорости отклонения ракеты от заданной траектории в наклонной и вертикальной плоскостях (введение этих команд необходимо для получения достаточного запаса устойчивости контура управления);

-  $\tau$  – постоянная времени ввода производных  $h_n$  и  $h_b$ ;

-  $k\phi_{нц}$  и  $k\phi_{вц}$  – составляющие команд управления, служащие для выполнения разворота ракеты, необходимость которого вызывается изменением угловых координат цели;

-  $h_k$  – постоянная составляющая команд, компенсирующая динамическую ошибку наведения в наклонной плоскости при полете цели на станцию ( $\phi_{нц} = 0$ ).

При отсутствии составляющих  $k\phi_{нц}$  и  $h_k$  необходимая для выполнения разворота ракеты команда формировалась только за счет отклонения ракеты от заданной траектории (параметры  $h_n$  и  $h_b$ ), вследствие чего динамическая ошибка наведения имела бы значительную величину.

Составляющие команд управления  $k\phi_{нц}$  и  $h_k$  вырабатываются специальной панелью блока выработки команд – панелью 27.

Эта панель была разработана в ходе испытаний комплекса Б-200, В-300. Ее интеграция в аппаратуру станции Б-200 позволила значительно уменьшить динамические ошибки, что существенно повысило точность наведения ракет В-300 станцией Б-200.

Сигналы, пропорциональные выработанным командам управления ракетой в наклонной и вертикальной плоскостях, кодируются и через станцию передачи команд автоматически передаются на борт ракеты по радиолинии.

Радиокomанды управления, принятые на ракете, расшифровываются и передаются на автопилот, который в соответствии с командами отклоняет рули направления и высоты, направляя ракету на цель.

Процесс наведения ракеты на цель разделяется на два этапа: этап вывода и этап наведения.

Первый этап полета ракета совершает по общей программе для всех случаев полета к цели. При этом с 1-й по 5-ю секунду полета происходит склонение ракеты в вертикальной плоскости с угловой скоростью  $\omega = -5$  град/сек, а по курсу полет про-

исходит в направлении биссектрисы зоны обзора станции Б-200.

После окончания программного склонения траектория полета ракеты существенно отличается от той траектории, которую требует характер движения цели. Поэтому наведение ракеты на цель начинается с вывода ее на нужную траекторию. На этапе вывода команда управления формируется в обеих плоскостях по закону:

$$\lambda \approx F(h) + \tau h,$$

где  $F(h)$  – нелинейная функция ограничения параметра  $h$ , которая подбирается из условия получения быстрее и плавного вывода ракеты на требуемую траекторию метода.

Условно вывод считается законченным, когда реальная траектория ракеты входит в 75-метровую зону, расположенную вокруг траектории метода.

В конце второго этапа – этапа наведения при сближении ракеты с целью на расстоянии 700–800 м, блок выработки команд станции Б-200 выдает дополнительную разовую команду на взведение радиовзрывателя ракеты.

В 1951 г. начался этап изготовления опытных образцов технических средств системы «Беркут», которые оперативно устанавливались на полигоне для стыковки, отработки и испытаний.

Естественно, в процессе испытаний средств системы «Беркут» записывалось огромное количество параметров, требовавших математической обработки результатов измерений. Она производилась отделом Н. М. Сотского и разработчиками аппаратуры КБ-1, расчетной группы 8-го отдела расчетно-измерительной службы в/ч 29139. Эта сложная и кропотливая работа проводилась в то время вручную с помощью логарифмических линеек, математических таблиц, счетно-клавишных машин.

В 1952 г. в соответствии с Директивой ГШ СА от 23 февраля 1952 г. функции обработки были возложены на 2-й отдел НИЧ-1, начальником которого был назначен майор-инженер А. В. Крылов.

Огромную помощь в организации ручной обработки материалов измерений, в создании математического обеспечения и соответствующих методик сыграли сотрудники теоретического отдела КБ-1 и разработчики аппаратуры.

В итоге при проведении автономных испытаний средств системы «Беркут» были отработаны методические пособия и инструкции, строго регламентирующие порядок работ по подготовке и проведению испытаний. Так, для проверки раке-

ты на технической позиции и транспортировки ее на стартовую позицию в процессе автономных испытаний ракеты были отработаны «Технологические планы работ на технической и стартовой позициях».

В сентябре 1952 г. прибыл опытный образец станции Б-200. После ее автономных испытаний начались комплексные испытания станции Б-200 с ракетой «205». Ответственным руководителем был главный инженер ТГУ В. Д. Калмыков, техническим руководителем – А. А. Расплетин.

Проверка готовности средств ЦРН проводилась по специальным методикам с контрольными записями на самописцах. Особый интерес представляли результаты работы аналогово-вычислительного стенда, созданного в КБ-1, позволившего «проигрывать» пуск ракеты в разных параметрах полета ракеты к цели.

Данные ЦРН по самолетам и их взаимодействию с бортовым оборудованием ракеты, установленной на стартовом столе (проверялись запрос ответчика и прием его сигнала аппаратурой ЦРН, отклонение рулей ракеты по командам с ЦРН), показали полное соответствие исполнения выдаваемым командам.

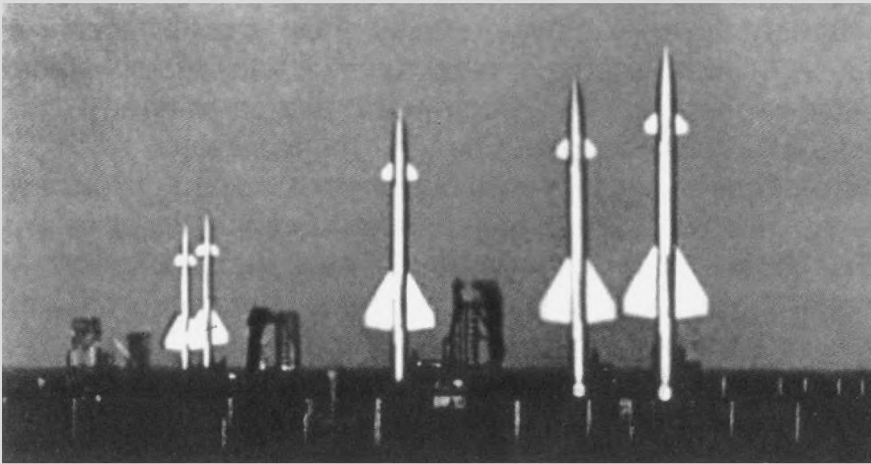
С 18 октября 1952 г. началась проверка комплекса в пусках ракет. В первых пяти пусках, выполненных в октябре, были проверены захват и автоматическое сопровождение ракет. При этих проверках производился пуск ракеты, ракета совершала автономный полет, ЦРН штатно запрашивал ответчик ракеты и по его сигналам автоматически захватывал и сопровождал ракету в течение полета.

К ноябрю зенитный ракетный комплекс – опытный образец ЦРН и стартовая позиция – был готов к проведению пусков ракет в замкнутом контуре управления.

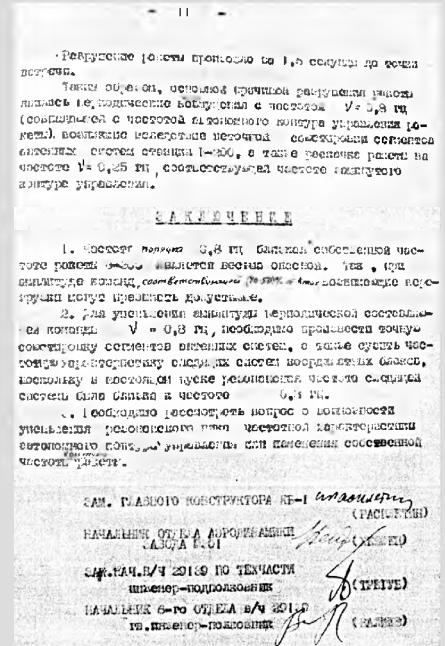
2 ноября 1952 г. был произведен первый пуск ракеты в замкнутом контуре управления (т. е. с автоматическим наведением ракеты на цель станцией Б-200). Стрельба проводилась по имитируемой неподвижной цели.

Совсем недавно краткий отчет об этом пуске был рассекречен и появилась возможность познакомиться с деталями этого удивительного эксперимента.

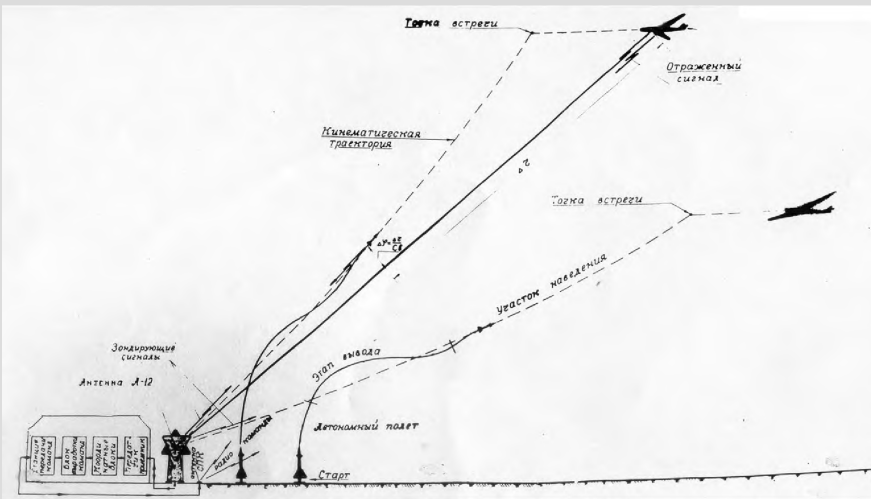
Как следует из отчета, идеальная цель находилась в точке с координатами: наклонная дальность 22 500 м, высота 10 000 м, азимутальный угол относительно биссектрисы сектора обзора  $9^{\circ}22'$  (ази-



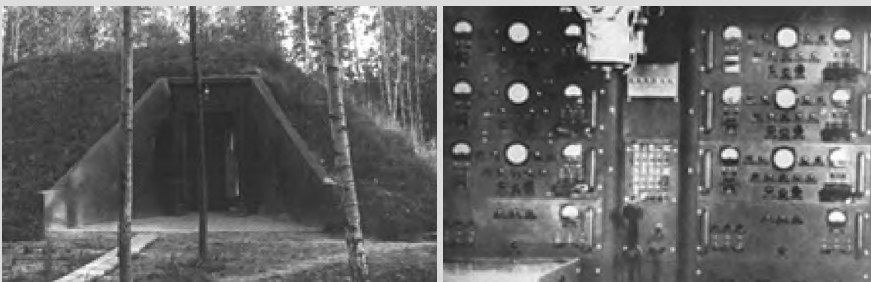
На старте. Капустин Яр, май 1953 г.



Последний лист отчета о первом пуске



Метод наведения в системе «Беркут»



Стартовый бункер и пульт подготовки и контроля готовности ракеты к пуску



Г. С. Легасов



Н. А. Хейфец



Р. И. Валиев

мут 34°32′). Объектом испытания в пуске являлись станция Б-200 в комплексе с ракетой В-300 № 2805. К испытаниям были подключены все службы радиотелеметрических измерений, радиолокационных и кинотеодолитных измерений со службой единого времени.

На основании анализа материалов кинотеодолитных, радиолокационных, радиотелеметрических измерений и замеров, производящихся на станции Б-200, в отчете были сделаны следующие выводы:

«1. Старт ракеты и полет ее на участке автономного управления (с газовыми рулями) прошли нормально.

2. Система автоматического сопровождения станции Б-200 надежно осуществила захват ракеты и обеспечила устойчивое сопровождение на всем исследовавшемся участке полета.

3. Наведение ракеты в замкнутом контуре управления на идеальную «цель» осуществлялось с отклонениями от траектории метода, не превосходящими 30–40 м (по данным записи МПО-2).

4. Время вывода на траекторию штатного метода разностей при наведении в неподвижную «цель» с координатами  $D_n=20000$  м,  $H=10000$  м,  $B=9^\circ 22'$  равно 1–2 сек.

5. Характер движения ракеты на этапе вывода удовлетворительно совпадает с результатами, полученными при моделировании контура управления в КБ-1.

6. Стабилизация ракеты по тангажу до 38 сек. и курсу до 50 сек. полета была удовлетворительной, после чего наблюдались быстро нарастающие колебания с собственной частотой замкнутого контура управления  $\sim 0,25$  Гц.

Стабилизация ракеты вокруг продольной оси до 40 сек. была удовлетворительной: истинные углы крена на траектории не превышали  $\gamma_{ист} = 10^\circ$ .

7. С 26 секунды полета на ракете начала заметно сказываться периодическая команда с частотой близкой к  $V=0,8$  Гц, совпадающей с собственной частотой колебаний системы автопилот–ракета.

Раскачка ракеты с собственной частотой контура управления и постоянно действующая периодическая команда с частотой  $V=0,8$  Гц сила привели к значительному нарастанию перегрузок.

В результате этого суммарная перегрузка, действующая на корпус ракеты, превысила на 42–

43 сек. полета допустимую, а на 45 сек. – разрушающую перегрузку.

Разрушение ракеты произошло за 1,5 секунды до точки встречи.

Таким образом, основной причиной разрушения ракеты явились периодические возмущения с частотой  $V=0,8$  Гц (совпадающей с частотой автономного контура управления ракетой), возникшие вследствие неточной союстировки сегментов антенных систем станции Б-200, а также раскачка ракеты на частоте  $V=0,25$  Гц, соответствующей частоте замкнутого контура управления.

Заключение

1. Частота порядка 0,8 Гц, близкая к собственной частоте ракеты В-300, является весьма опасной. Так, при амплитуде команд, соответствующей 40–50% от  $K_{max}$ , возникающие перегрузки могут превышать допустимые.

2. Для уменьшения амплитуды периодической составляющей команды  $V = 0,8$  Гц, необходимо произвести точную союстировку сегментов антенных систем, а также сузить частотную характеристику следящих систем координатных блоков, поскольку в настоящем пуске резонансная частота следящей системы была близка к частоте 0,8 Гц.

3. Необходимо рассмотреть вопрос о возможности уменьшения резонансного пика частотной характеристики автономного контура управления, или изменения собственной частоты контура ракеты».

Отчет подписали:

зам. главного конструктора КБ-1 А. А. Расплетин, начальник отдела аэродинамики завода № 301 Хейфец, зам. начальника в/ч 29 139 по технической инженер-подполковник Трегуб, начальник 6-го отдела в/ч 29 139 гвардии инженер-полковник Валиев Р. И.

15 ноября 1952 г. отчет был утвержден ответственным руководителем испытания В. Б. Калмыковым, и. о. начальника полигона Иваном Алексеевичем Шушковым.

Анализ результатов испытаний подписали от КБ-1 Басистов А. Г., инженер-капитан Черкасов В. П. и от в/ч 29139 – инженер-майор Вермишев Ю. Х.

Как показал детальный анализ пуска, причиной разрушивших ракету перегрузок явилась «разносекторность» – смещение «сыров» антенн ЦРН относительно друг друга отличалось от идеального (60 град.) на недопустимую величину (предусмотренная электрическая компенсация неточности

механической установки «сыров» была произведена недостаточно тщательно). Были внесены необходимые указания в инструкцию по регулировке компенсатора и – для большей устойчивости замкнутого контура управления наведением – расширены полосы систем сопровождения ракеты. Разрушений ракет больше не отмечалось.

Пуск ракеты в замкнутом контуре, проведенный 2 ноября 1952 г., при автоматическом наведении ракеты на цель станцией Б-200 стал знаковым, продемонстрировав руководству страны, что задача создания системы в чрезвычайно сжатые сроки разработчиками комплекса «Беркут» была с честью выполнена.

Впервые на практике реализована большая теоретическая и опытно-конструкторская разработка управляемого ракетного оружия. Стало ясно, что зенитная ракета действительно может быть управляемой.

О результатах пуска было немедленно сообщено Д. Ф. Устинову и Л. П. Берии, который доложил об этом И. В. Сталину.

Удачный пуск 2 ноября 1952 г. произвел на всех огромное впечатление. Настроение у всех было приподнятое: первый пуск ракеты в замкнутом контуре управления и сразу успешный! Особое впечатление пуск произвел на С. А. Лавочкина. Войдя в здание ЦРН, он, вытянув вперед будто что-то крепко державшую руку, быстро двигался навстречу Расплетину и возбужденно повторял: *«Александр Андреевич! Как ее взяло, как поставило на траекторию и повело по ней!»* Действительно, картины автономного полета ракеты (с управлением отдельными командами вправо-влево, вверх-вниз) и полета в замкнутом контуре управления качественно различны.

Сразу после успешного пуска Расплетин с Пугачевым и Н. А. Хейфецем пригласили главных конструкторов боевого оборудования ракеты на совещание по определению готовности средств комплекса и ракеты В-300 с боевым снаряжением к проведению завершающего этапа испытаний системы по реальной мишени-самолету Ту-4.

К этому времени силами КБ-1 и кооперации был проведен огромный объем теоретических и экспериментальных исследований по выбору типа радиовзрывателя и вида поражающих элементов боевой части ракеты, оценке координатного закона поражения цели, уловимости самолета-мишени Ту-4. Были проведены модельные испытания радиовзрывателя и боевой части ракеты, которые

позволили оценить характеристики накрытия цели элементами боевой части ракеты и оценить уязвимость мишени. Для выбранного типа радиовзрывателя и элементов боевой части ракеты были посчитаны вероятности поражения уязвимых мест мишени в зависимости от дальности и высоты мишени при попадании в нее одного поражающего элемента боевой части. Расчеты показали, что поражение цели при заданных параметрах радиовзрывателя и выбранных поражающих элементах боевой части может быть весьма высоким. Разработанная приближенная методика вычисления вероятности поражения цели позволила определить наиболее благоприятный момент пуска и оптимальные условия встречи и разлета поражающих элементов ракеты у цели.

В результате обсуждения было принято решение провести завершающие пуски по цели-мишени в три этапа.

1. Пуски по движущимся имитируемым целям.

2. Пуски для определения точных характеристик и эффективности работы боевого снаряжения ракеты (радиовзрывателя и боевой части.) В качестве реальных мишеней на этом этапе предполагалось использовать парашютные мишени. С самолета на парашюте сбрасывался уголкового типа отражатель. Отраженный от уголка сигнал захватывался ЦРН на автосопровождение, и производился пуск ракеты. При встрече ракеты с целью-уголком радиовзрыватель подрывал боевую часть, элементы которой перерубали стропы, на которых висел уголок, или разрушали парашют, и уголок падал.

3. Пуски по самолетам-мишеням.

При проведении таких пусков предполагалось, что в ЦРН должны быть задействованы дополнительные устройства, не влияющие на боевую работу комплекса, но которые были, как показывает опыт испытаний в Жуковском, необходимы для поддержания непрерывной боеготовности ЦРН при его эксплуатации.

Первым дополнительным контрольным устройством стала вышка БУ-40 с установленной на ней аппаратурой имитации эхо-сигналов цели и сигналов ракетного приемопередатчика. Она позволяла в считанные минуты проверить с рабочих мест операторов функционирование 20-канального ЦРН от антенн до систем сопровождения целей и ракет. Была разработана также отдельная аппаратура с имитацией сигналов цели и ракеты на промежуточной частоте, которая в считанные минуты обеспечивала проведение проверки многоканаль-



ной части ЦРН – от входов приемных устройств до выходов станций передачи команд.

Еще одним контрольным средством, интегрированным в состав серийных ЦРН, стал специальный индикатор, на котором в масштабе отображалось положение ждущих стробов захвата стартующих ракет.

С выходом на стрельбы стала актуальной необходимость централизованной проверки счетно-решающих приборов и станции передачи команд. Для этого с рабочих мест операторов счетно-решающим приборам задавался определенный цикл работы. Выработывавшиеся в ходе выполнения этого цикла команды выдавались с выходов введенных в состав ЦРН дешифраторов (по одному на каждые пять станций передачи команд) на дополнительные индикаторы, установленные над рабочими местами операторов ЦРН. По форме наблюдавшихся на индикаторах кривых можно было судить об исправности счетно-решающих приборов и станций передачи команд.

В помощь операторам пуска ракет было введено простейшее приспособление (предшественник будущих автоматизированных приборов пуска) – наложенные на индикаторы прозрачные шаблоны с границами зон поражения, в которых разрешалось обстреливать цели.

Сразу после ноябрьских праздников приступили к пускам по движущимся имитируемым целям. Стреляли в самые разные точки зоны поражения. Имитируемые цели – движущиеся по необходимым траекториям пачки импульсов, аналогичные принимаемым радиолокатором от реальных целей, создавались специальным устройством. По разности координат «цели» и систем сопровождения ракеты в точке их встречи определяли точность наведения ракеты, которую следовало ожидать в стрельбе по реальной цели. Контрольные пуски по имитируемым целям прошли успешно. Также успешными оказались пуски по парашютным мишеням. Полигон стал готовиться к следующему этапу испытаний – стрельбам по реальным целям.

## 11.7. Испытания по аэродинамическим целям

Первая серия стрельб по самолетам-мишеням была проведена с 26 апреля по 18 мая 1953 г. На полигон прибыли С. Л. Берия, Б. Л. Ванников, В. М. Рябиков, А. Н. Шукин.

Был ясный безоблачный день, какие часто выдаются весной в тех местах. С аэродрома, находившегося неподалеку от полигона, взлетели три самолета: бомбардировщик Ту-4, предназначенный для использования в качестве мишени, и два истребителя сопровождения. Бомбардировщик Ту-4 – один из самых больших советских самолетов того времени и к тому же почти полная копия американского бомбардировщика Б-29 «Сверхкрепость» – именно с него американцы сбрасывали атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки.

Советским зенитчикам, естественно, было очень интересно посмотреть, сможет ли их ракета сбить фактически американский самолет.

Самолетов с радиоуправляемым взлетом в то время еще не было, поэтому с аэродрома соседней Владимировки летчики поднимали два самолета – мишень и самолет сопровождения, а сами, после выхода их на боевой курс, спускались на парашютах. Самолет сопровождения докладывал: «Экипаж покинул мишень», и уходил с боевого курса.

Дальнейшее управление самолетом-мишенью, в том числе и вывод мишени при необходимости на повторные заходы осуществлялось командами, передаваемыми станциями радиоуправления МРВ-2. Самолет сопровождения был готов уничтожить мишень в случае нештатной ситуации.

Ту-4 брал курс в направлении изготовившегося к стрельбе зенитно-ракетного комплекса. Экипаж Ту-4 покидал его на парашютах, и теперь все управление его полетом осуществлялось по командам с земли. Около 8 часов утра ракета стартовала и, оставляя за собой белый извилистый хвост, быстро превратилась в светящуюся точку, стремительно приблизившуюся к своей цели.

И спустя несколько десятков секунд белое облачко, возникшее после подрыва боевой части, показало, что полет ракеты закончен, а ее цель поражена. Запущенные вслед за этим еще две ракеты окончательно добились мишень.

Именно в тот день – 26 апреля 1953 г. – на 10-километровой высоте зенитной ракетой В-300 над заволжской степью был впервые сбит бомбардировщик-мишень Ту-4. Если не упоминать об эмоциональных сторонах этого события, то стандартным языком докладов и рапортов, можно ска-



В. П. Черкасов

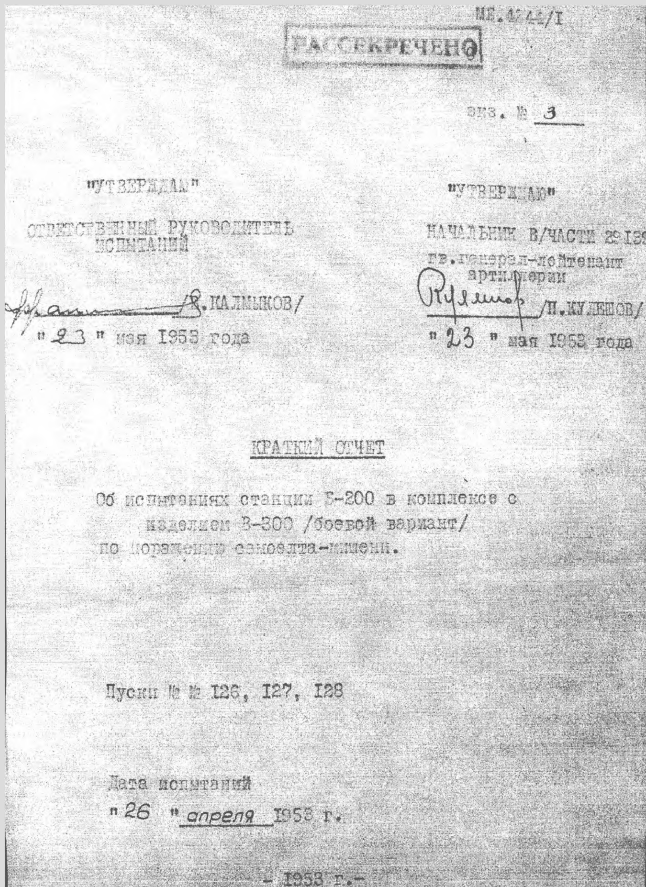
Ю. Х. Вермишев

**Здесь 2 ноября 1952г. произошло рождение зенитного управляемого ракетного оружия-комплекса, созданным под руководством генеральных конструкторов А.А.Расплетина и С.А.Лавочкина. произведен первый пуск зенитной ракеты в замкнутом контуре управления. Установлена в день 25 летнего юбилея в/ч 29139 6 июня 1976г.**

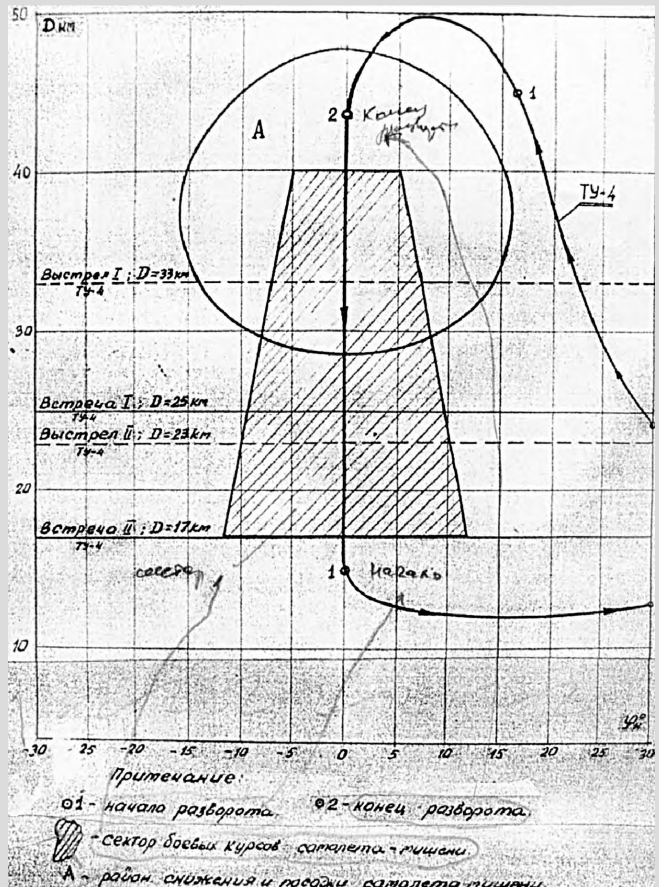
Мемориальная доска в честь первого пуска замкнутом контуре управления (в настоящее время находится в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»)



Домик Расплетина



Титульный лист отчета о поражении самолета-мишени



Траектория движения цели

зять, что этим пуском было продемонстрировано появление в нашей стране нового эффективного средства борьбы с воздушным противником, способного отразить нападение с воздуха в любых погодных условиях в дневное и ночное время.

По результатам пуска от 26.04.53 г. был подготовлен очень содержательный отчет, в котором приводились и условия проведения испытаний, и результаты работы всех средств станции Б-200 – боевого варианта изделия В-300 (серийные образцы № 0068005, 0078001, 003051), и штатного стартового оборудования. 23 мая 1953 г. отчет был подписан А. А. Расплетиным, П. Д. Грушиным, Я. И. Трегубом и утвержден ответственным руководителем испытаний В. Д. Калмыковым и начальником в/ч 29 139 гвардии генерал-лейтенантом артиллерии П. Н. Кулешовым.

В приведенных ниже комментариях по полигонным отчетам полностью сохранены стиль и графическое исполнение результатов испытаний.

Как следует из отчета, целью испытаний являлась проверка точности наведения изделия В-300 на реальную цель, проверка работы радиовзрывателя (Е-601) и эффективности боевой части (Е-600):

*«В качестве мишени использовался самолет Ту-4, оборудованный аппаратурой для беспилотного полета и управляемый радиокомандами, подаваемыми с земли.*

*Самолет выполнял полет в соответствии с утвержденной инструкцией на проведение полета.*

*После покидания самолета экипажем, самолет-мишень продолжал полет с набором высоты до 10 тыс. метров, произвел еще один предбоевой заход в зоне обзора станции Б-200, в течение которого уточнялись параметры движения цели – курс, скорость и высота.*

*Команды для разворота самолета на боевой заход подавались с командного пункта станции Б-200 при достижении наклонной дальности 45 км».*

Такое построение траекторий движения самолета-мишени достигалось с помощью специальных приспособлений – прозрачных шаблонов с границами зон, наложенных на индикаторы.

Каждый индикатор целеуказания имеет два экрана, на которых воспроизводятся отметки от целей и ракет, облучаемых азимутальной и угломестной антеннами в системах координат «дальность – азимут» и «дальность – угол места». Кроме того, на этих же экранах воспроизводятся вспомогательные метки, характеризующие простран-

ственное положение импульсов следящих систем координатных блоков каналов целей и ракет.

Оператор может перемещать метки следящих систем цели по экранам индикаторов в нужном направлении. При совмещении меток следящих систем с отметками цели координатные блоки переводятся оператором в режим автоматического сопровождения и начинают выдавать текущие координаты цели.

Подготовка и работа средств системы во время пуска 26 апреля 1953 г. производилась следующим образом (по тексту отчета):

*«1. Установка и проверка изделий на старте производилась боевым расчетом посредством штатного оборудования за сутки до производства выстрела.*

*На первом боевом заходе самолета-мишени было произведено два пуска.*

*Пуск № 126 производился на бункере № 1 со стартового стола № 2 (изделие № 0068005 канал СПК № 4).*

*Пуск № 127 производился от бункера со стартового стола № 3 (изделие № 0073001 канал СПК № 4).*

*На втором боевом заходе был произведен пуск № 128 от бункера № 2 со стартового стола № 2 (изделие № 003051 канал СПК № 3).*

*2. Подготовка станции Б-200 производилась согласно утвержденного плана и инструкций.*

*Автономная проверка станции была окончена до вылета самолета-мишени.*

*Комплексная проверка станции производилась во время набора самолетом высоты и была окончена до команды «Экипажу покинуть самолет».*

*Параметр  $h_k$  устанавливался:*

*по каналу тангажа  $h = 20$  метров*

*по каналу курса  $h = 15$  метров.*

*Знак «С» в счетно-решающем приборе был выставлен отрицательным; с момента пуска знак С вырабатывался автоматически.*

*Центр ждущих стробов выставлялся:*

*по дальности – на 20 метров дальше стартовых столов № 2 бункера № 1 и 2;*

*по углу места –  $5^\circ 30'$ .*

Координаты ожидаемой точки встречи:

	1-й выстрел	2-й выстрел
Наклонная дальность	25 км	17 км
Угол азимута	$\pm 15^\circ$	$\pm 15^\circ$
Полетное время встречи	48,5 сек.	41 сек.

При работе средств системы «Беркут» по самолету-мишени была утверждена следующая последовательность команд и операций.

1. Два изделия 1-го бункера стреляющий включил на подготовку до разворота самолета на боевой заход при наклонной дальности 35 км.

2. Старт 1-го изделия производился первым стреляющим с командного пункта станции Б-200 при достижении мишенью наклонной дальности 32,5 км.

3. Через 1 сек. после встречи изделия с целью стреляющий дал «возврат» и в течение 10 сек. проверил готовность всех служб к пуску следующего изделия.

4. При достижении мишенью наклонной дальности 23 км стреляющий произвел повторный пуск.

5. Через несколько секунд после взрыва второго изделия стреляющий по команде «повторить пуски» переключил станцию и все службы на стрельбу со второго бункера.

6. После встречи второго изделия с целью оператор станции управления полетом вывел мишень на повторный боевой заход, на котором операции производились в той же последовательности.

В процессе проведения испытания была задействована следующая измерительная аппаратура:

1. Кинотеодолиты КТ h-41 с постов № 1, 2, 3 (с частотой съемки 4 кадра в секунду) экспонировали изделие.

2. Кинотеодолиты КТ h-41 с постов № 3, 4, 5 экспонировали самолет-мишень.

3. Радиолокаторы СОН-4 с пункта № 3 и площадки 33 сопровождали самолет-мишень пассивным методом.

4. Момент взрыва и поведение мишени после взрыва зафиксированы 2 скоростными киноаппаратами (частота съемки 100 кадров в секунду), установленными на дальномере (площадка 33).

5. Взаимное расположение изделия и цели при их сближении определялось также при помощи 3 скоростных кинотеодолитов (частота съемки 20 кадров в секунду), установленных на постах № 4 и 5 всеми кинотеодолитами КТ h-41.

6. Синхронизация измерений обеспечивалась импульсами СЕВ (4 Гц) и записью моментов срабатывания затворов фотоаппаратуры на шлейфовых осциллографах типа МПО-2 (скорость протяжки ленты 250 мм/сек).

7. На станции Б-200 проводились измерения:

Аппаратами РФК синхронно с импульсами СЕВ фотографировались точные и грубые шкалы углов и дальности.

На шлейфовом осциллографе «Сименс» записывались следующие параметры:

а) параметры управления  $h_в$  и  $h_н$ ;

б) разности углов  $\Delta\varphi_в$ ,  $\Delta\varphi_н$  и дальности  $\Delta r$  в районе встречи изделия с целью;

в) импульсы СЕВ;

г) пакки ответчика по  $\varphi_в$  и по  $\varphi_н$ ;

На шлейфовых осциллографах МПО-2 записывались:

а) команды управления на выходе СПК;

б) пакки, отраженные от цели, по  $\varphi_в$  и по  $\varphi_н$ ;

в) импульсы СЕВ.

По результатам пусков были сделаны следующие выводы:

«1. Задание на проведение испытаний по поражению самолета-мишени (пуски № 126, 127, 128) было выполнено.

2. Взаимодействие радиолокационного взрывателя с боевой частью было правильным.

3. Подрыв боевой части каждого из трех выпущенных изделий нанес поражение самолету-мишени.

4. После подрыва боевых частей в пусках № 126 и № 127 в результате действия осколков нормальное функционирование органов управления нарушилось. Запас прочности фюзеляжа уменьшился. В пуске № 128 осколками боевой части были перебиты силовые элементы киля и стабилизатора, что привело к разрушению самолета в воздухе.

5. Станция Б-200, бортовая аппаратура радиоуправления и радиовизирования, автопилот работали нормально и обеспечили требуемую точность наведения изделия в район встречи с целью.

6. Штатное стартовое оборудование во всех рассматриваемых пусках работало нормально».

Эти выводы подписали: зам. главного конструктора КБ-1 А. А. Расплетин, зам. главного конструктора завода № 301 МОП П. Д. Грушин (с этого пуска П. Д. Грушин постоянно, как и А. А. Расплетин, присутствовал на всех последующих пусках), замначальника в/ч 29 139 по технической части инженер-подполковник Я. И. Трегуб.

Далее в отчете приведены краткие описания пусков и результаты испытаний:

«По самолету-мишени Ту-4 № 220102 было произведено три выстрела: 2 на первом и один на втором боевом заходе.

Старт первому изделию был дан при достижении самолетом-мишенью наклонной дальности 31,5 км. Встреча изделия с целью произошла на 49,68 сек. после старта (точка б).

После взрыва боевой части изделия был нарушен прямолинейный полет самолета, и он начал несколько разворачиваться влево.

Примерно через 30 секунд после подрыва первого изделия был дан старт второму изделию, и цель была поражена еще раз.

После второго поражения самолет продолжал полет, уклоняясь влево.

После вывода на второй боевой заход самолет-мишень перестал выполнять команды управления, продолжая разворот влево.

Старт третьему изделию был дан, когда цель пересекла биссектрису сектора обзора почти под прямым углом на наклонной дальности 34 км.

После третьего поражения самолет-мишень начал разрушаться в воздухе и упал в 40 километрах от станции Б-200.

Подробные данные о поражении самолета каждым из трех изделий приведены в акте по изучению сбитого самолета-мишени Ту-4 после пусков № 126, 127.

Старт изделия и полет его на участке автономного управления во всех трех пусках прошли нормально, захват изделия следящими системами координатных блоков был устойчивым».

С полным текстом отчета об испытаниях 26 апреля 1953 г. можно ознакомиться в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

28 апреля 1953 г. были произведены последующие пуски по самолету-мишени Ту-4 (пуски № 129 и 130).

«Условия испытаний: мишенная обстановка, подготовка старта, подготовка станции Б-200 и последовательность команд и операций были сохранены такими же, как и при поражении первого самолета-мишени (см. отчет по пускам № 126, 127, 128).

Пуск № 129 производился от бункера № 2 со стартового стола № 2 изделие № 0088002 канал СПК № 3.

Пуск № 130 производился также от бункера № 2 со стартового стола № 3. Изделие № 0078002 канал СПК № 3.

Измерительная аппаратура и измеряемые параметры те же, что и при поражении первого самолета-мишени, за исключением того, что радиолокаторы сопровождали самолет-мишень

непрерывно с поочередным переключением с частотой съемки 1 кадр в 5 секунд, фиксируя время по секундомеру».

Отчет о поражении самолета-мишени Ту-4 28 апреля 1953 г., как и предыдущий о пусках 26 апреля, был достаточно объемным, составлял 59 страниц машинописного текста и включал следующие разделы:

1. Объект испытаний
2. Цель испытаний
3. Краткие выводы
4. Условия испытаний
5. Результаты испытаний
6. Отчет о работе станции Б-200
7. Отчет о подготовке изделий
8. Отчет о подготовке радиовзрывателя и боевой части
9. Отчет о подготовке бортовой аппаратуры радиоуправления
10. Отчет о подготовке автопилота
11. Отчет о подготовке двигательной установки
12. Отчет о работе системы измерений
13. Таблицы элементов траектории
14. Данные химического анализа компонентов топлив, заправленных в изделия.

По самолету-мишени Ту-4 № 134003 было произведено на одном заходе 2 выстрела.

«Старт первому изделию был дан при достижении самолетом-мишенью наклонной дальности 33 км. Встреча изделия с целью произошла на 49,38 сек. после старта, однако радиовзрыватель из-за большого промаха (83 метра) не сработал, и подрыв боевой части произошел от механизма самоликвидации. Через 14 сек. после встречи первого изделия был дан старт второму изделию, и цель была поражена. Самолет-мишень начал круто разворачиваться вправо, получил большой крен и вошел в правый штопор, разрушаясь в воздухе: сначала отвалился киль, а через несколько секунд после поражения в результате взрыва отлетела левая консоль, затем отвалились оба левых двигателя, правый средний двигатель и передняя герметическая кабина. Самолет загорелся в воздухе и продолжал гореть еще несколько часов после падения».

Обследование сбитого самолета-мишени производила специальная комиссия (см. акт комиссии от 28.4.53 г.).

Старт изделия и полет его на участке автономного управления в обеих пусках прошли нормально.

*Захват изделия следящими системами координатных блоков был устойчивым».*

По результатам испытаний были сделаны следующие выводы:

*1. Задание на проведение испытаний по поражению самолета-мишени Ту-4 было выполнено.*

*2. По самолету-мишени было произведено 2 выстрела (пуск № 129 и пуск № 130).*

*3. В 129 пуске радиовзрыватель не сработал, вследствие того, что промах превышал пределы, заданные ТТЗ (83 м). Подрыв боевой части произошел на 79 сек. полета в результате срабатывания механизма самоликвидации.*

*4. Вторым выстрелом (пуск № 130) самолет был поражен и разрушился в воздухе.*

*5. Взаимодействие радиовзрывателя с боевым зарядом в 130 пуске было правильным. В результате действий боевой части в самолет-мишень попало большое количество осколков. Были поражены оба правых мотора, вызван пожар и взрыв на левом крыле.*

Таким образом, самолет-мишень был поражен одной боевой частью.

*6. В 129 пуске в наклонной плоскости управления станция Б-200 обеспечила необходимую точность наведения изделия в район встречи с целью. В вертикальной плоскости управления имела место увеличенная ошибка наведения, в результате чего общая величина промаха в момент встречи изделия с целью составила 83 м.*

В пуске № 130 станция Б-200 обеспечила необходимую точность наведения изделия в район встречи с целью.

*7. Бортовая аппаратура радиуправления, радиовзрывателя и автопилот в рассматриваемых пусках функционировали нормально.*

*8. Контрольное и пусковое стартовое оборудование обеспечило нормальный пуск изделий».*

Отчет, как и в предыдущих пусках от 26 апреля 1953 г., был утвержден ответственным руководителем испытаний В. Д. Калмыковым и начальником в/ч 29 139 гвардии генерал-лейтенантом артиллерии П. Н. Кулешовым 23 мая 1953 г. Отчет подписали: зам. главного конструктора КБ-1 А. А. Расплетин, зам. главного конструктора завода № 301 МОП П. Д. Грушин, зам. начальника войсковой части № 29139 по технической части инженер-подполковник Я. И. Трегуб.

Следующие три испытания (пуски № 131, 132, 133 от 13.05.53 г., № 134, 135 от 14.05.53 г. и № 136, 137 от 16.05.53 г.) также были успешными.

В отчете по пуску 14 мая 1953 г. (пуск № 134) были впервые приведены результаты статистической ошибки автоматического сопровождения цели.

18 мая были проведены пуски при одновременном наведении двух ракет на две парашютные цели-мишени (пуски № 139, 140, 141, 142).

Результаты пусков показали, что одновременное наведение двух изделий на две мишени произведено станцией Б-200 надежно, без взаимного влияния.

К середине мая количество уничтоженных «Беркутом» Ту-4 достигло пяти.

Достаточно высокая точность наведения и мощная боевая часть ракеты делали свое дело: земли обычно достигали лишь фрагменты того, что в небе чувствовало себя «летающей крепостью». Но случались и курьезы. Об одном из них рассказал однажды находившийся в тот день на полигоне П. Д. Грушин:

*«В тот раз к упавшему совсем рядом по полигонным меркам, всего в нескольких километрах от стартовой площадки ракет, Ту-4 устремились все, кто только находился рядом. Действительно, зрелище сраженной зенитной ракетой «летающей крепости» производило неизгладимое впечатление. Самые отчаянные из испытателей и военных подобрались к догорающей мишени совсем близко, взявшись было за подсчет пробоя, сделанных в самолете осколками боевой части ракеты. И тут эту грудку металлолома неожиданно подбросило – как будто кто-то неведомый, обладающий гигантской силой, дал ей пинка. Все находившиеся рядом – кто бегом, а кто и ползком по-пластунски поспешили удалиться от нехотят ожившего чудовища. Большие к нему, во всяком случае, до тех пор пока оно окончательно не «затихло», охотников подойти не было... Причина же его прыжка оказалась весьма прозаической – от перегрева высвободились амортизаторы шасси и совершили положенную пружинам механическую работу...».*

Воспоминаниями о другом, уже более трагическом случае, связанном с испытаниями «Беркута», однажды поделился П. Н. Кулешов:

*«При очередном пуске по самолету-мишени взрыв боевой части ракеты не причинил Ту-4 существенного вреда. Несмотря на то что он был изрешечен осколками и у него был отбит фрагмент крыла, падать, как это бывало в подобных случаях, он не*



*стал. Медленно снижаясь, самолет стал летать по кругу, постепенно удаляясь от полигона в сторону Волгограда. Все попытки летчиков самолетов сопровождения добить мишень из пушек ни к чему не привели. Так четырехмоторный гигант и опустился за территорией полигона, на поле, в сотне-другой метров от проселочной дороги. На нашу беду в это время по ней ехали на телеге местные жители – муж с женой. Увидев упавший самолет, они побежали к нему, надеясь хоть чем-то помочь попавшим в беду летчикам. Однако остававшееся в баках самолета горючее взорвалось почти сразу же после того, как они добежали...».*

Стрельбы по реальным самолетам-мишеням проводили с 26 апреля по 18 мая 1953 г.

Использование Ту-4 в качестве самолета-мишени для испытаний зенитной ракетной системы было обусловлено, прежде всего, тем, что для уничтожения самолетов именно такого типа – «летающих крепостей» (аналогом которых и являлся Ту-4) и предназначался «Беркут». В задании, утвержденном руководством страны, так и было записано «поражение целей типа тяжелого бомбардировщика Ту-4». Однако Ту-4 при всех своих достоинствах был самолетом совсем другой, еще доракетной эпохи. Создаваемой же зенитной ракетной системе рассчитывать на встречу с его аналогами в настоящих боевых условиях уже не приходилось. В начале 1950-х гг. небо всюду бороздили реактивные бомбардировщики, превосходившие своих поршневых предшественников по всем параметрам. В США началось создание самолета Б-52.

Поэтому руководство полигона после проведения первых успешных перехватов Ту-4 обратилось к руководству КБ-1 с предложением использовать в качестве мишени более современный реактивный бомбардировщик – реактивный Ил-28, близкий по размерам и возможностям к новейшим зарубежным аналогам.

Вопреки ожиданиям предложение натолкнулось на самое серьезное противодействие КБ-1 и, прежде всего, находившегося на полигоне Сергея Берия, однозначно заявившего: «Раз записано Ту-4, значит, ничего другого не использовать!»

Понять его логику было несложно: за три года работ все, кто занимался «Беркутом», неоднократно сталкивались с примерами того, чем может обернуться даже самое незначительное отступление от утвержденного руководством страны документа.

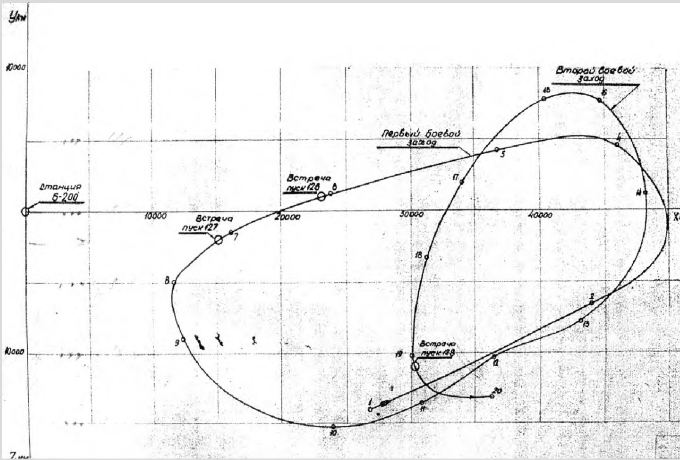
Но Кулешов, которого поддержал ряд военных, продолжал настаивать на своем, предъявив сомневающимся нечто вроде ультиматума: «Не хотите участвовать в подобных испытаниях – мы их проведем своими силами».

В Москву немедленно полетели жалобы. Узнав о возникшей на полигоне проблеме, Л. П. Берия решил не накалять страстей. Наоборот, чтобы разрядить обстановку, он направил в Капустин Яр Бориса Львовича Ванникова.

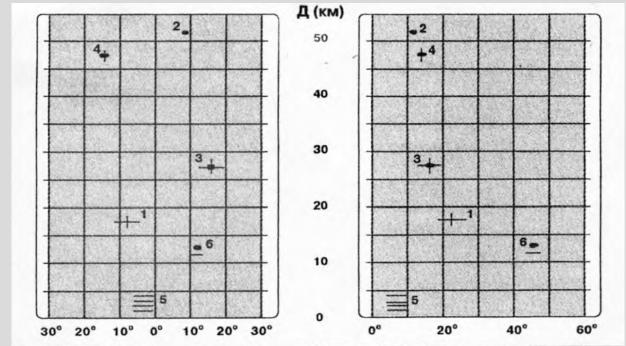
Имя этого великолепного организатора и весьма искушенного в подобных делах политика нечасто упоминается в ряду руководителей советской ракетной промышленности. Борис Львович никогда не был на первых ролях в этой работе. Дел, которые ему поручались, с лихвой хватило бы не на один десяток энергичных и талантливых организаторов. Нарком вооружения, нарком боеприпасов в те годы, когда от их бесперебойного производства зависела в буквальном смысле слова судьба страны; начальник 1-го Главного управления при СМ СССР, что в послевоенные годы означало руководство всеми атомными делами – на всех этих «судьбоносных» местах Ванников работал, не щадя себя. Ракетными же вопросами Ванникову доводилось заниматься «факультативно», когда курировавший и атомщиков, и зенитчиков Берия просил его заглянуть в «хозяйство Рябикова» и выяснить, все ли там идет как надо, не морочат ли ему голову своими заумными делами радисты и ракетчики, отодвигая все дальше срок ввода «Беркута» в строй. И как справедливо отмечал Г. В. Кисунько, «эти подключения Ванников всегда осуществлял ненавязчиво и с большим тактом. Он был человеком большого ума, большого опыта, динамичным и внешне и внутренне, остроумным, внесившим непередаваемую неутомимость и живость во всякое дело». Можно лишь добавить, что немало светлых голов уцелело и было сохранено для страны благодаря этим его качествам. И в этот раз Берия направил Ванникова в Капустин Яр с уже привычным поручением: «Разобраться и доложить!»

Приехав на полигон поздним вечером, Ванников первым делом встретился с заварившим всю эту кашу Кулешовым, и в считанные минуты ему стало ясно, в чем тут дело. Вопрос – что делать дальше? – перед Ванниковым уже не стоял. Попросив Кулешова утром собрать всех заинтересованных лиц на совещание и сразу же после его окончания обеспечить его отъезд обратно в Москву, Ванников отправился спать.



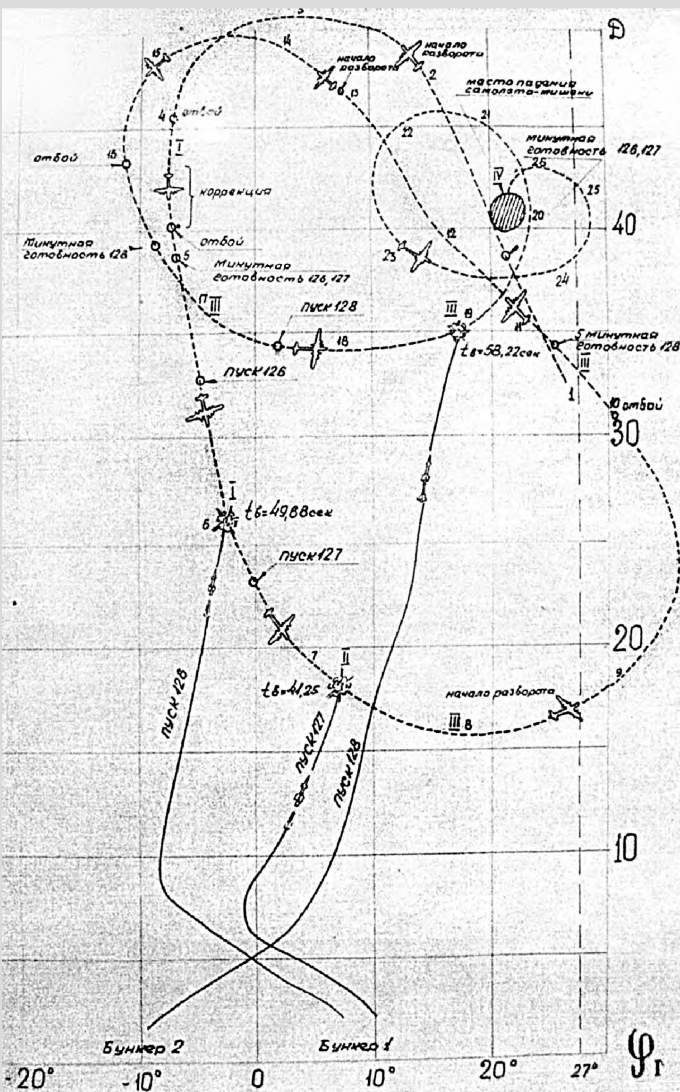


Проекция траектории движения самолета-мишени Ту-4

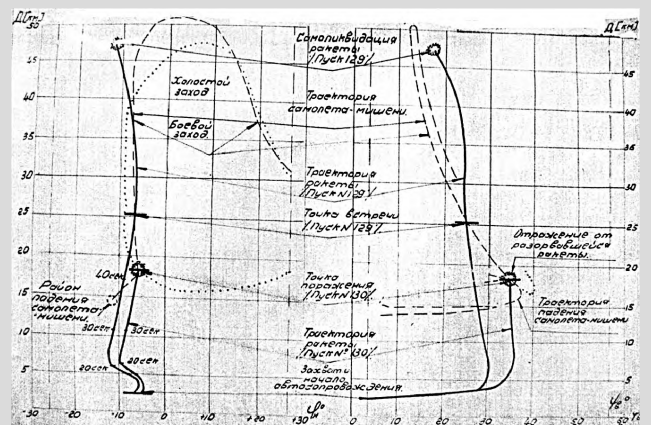


**АЗИМУТАЛЬНЫЙ ЭКРАН** **УГЛОМЕСТНЫЙ ЭКРАН**  
 1 — управляемая оператором метка захвата цели; 2 — отметка цели; 3 — цель, сопровождаемая каналом данной группы; 4 — цель, сопровождаемая каналом другой группы; 5 — ждущие стробы захвата ракеты; 6 — отметки ракеты и сопровождающих ее стробов.

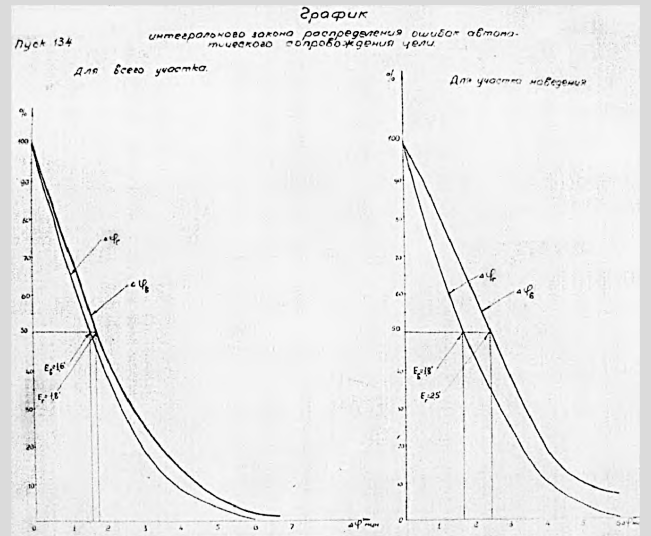
Общий вид экранов целеуказания



Траектории движения цели и изделий, зарисованные с экрана целеуказания



Траектории полета самолета-мишени Ту-4 и ракет В-300, зарисованные с экранов индикатора целеуказания станции Б-200. Пуски № 129, 130 от 28.04.1953 г.



Статистические законы автоматического сопровождения цели

Утром на совещании Ванников внимательно выслушал сторонников и противников ракетных перехватов Ил-28, ни словом, ни жестом не показав своего отношения к той или иной точке зрения. С тем же спокойным видом Ванников после обеда уехал в Москву, оставив полигонных спорщиков в недоумении. Как и о чем он говорил с Лаврентием Павловичем, можно лишь догадываться, но пришедшая на полигон через день шифровка очень лаконично расставила все по своим местам: «Указание: проверить систему по самолету Ил-28».

О результатах проведенных стрельб по реактивному бомбардировщику Сергей Берия узнал нескоро. Спустя несколько дней после этой полигонной истории он был арестован так же, как и его отец. А пуски ракет по Ил-28 удалось провести только в начале осени. При этом оказалось, что перехват Ил-28 зенитной ракетой происходил даже несколько проще, чем Ту-4: от него на радиолокационную станцию не попадали помехи, связанные с отражением излучения от вращающихся винтов.

Успешное завершение апрельско-майских стрельб (а всего в ходе комплексных испытаний опытного образца «Беркута» с 18 сентября 1952 г. по 18 мая 1953 г. был выполнен 81 пуск) явилось достойным завершением всей колоссальной преды-

дущей работы. Начальство отправилось в Москву, туда же для оформления итогового отчета улетел и А. А. Расплетин.

От постановки задачи – создать принципиально новый вид вооружений, каким тогда являлось зенитное управляемое ракетное оружие, до ее решения – поражения этим оружием самолетов-мишеней – прошло менее трех лет. Сегодня такое нельзя представить даже во сне.

Предполагалось, что проведенные стрельбы станут итоговым сдаточным этапом полигонных испытаний ЗРК «Беркут». Об успешном завершении испытаний готовились доложить правительству. С этой целью даже нарушили строжайший режим секретности: для съемки специального фильма на стрельбы были впервые приглашены кинодокументалисты. Снятый ими 3-4-минутный фильм стал единственным документальным кино-рассказом о боевой работе «Беркута», фрагменты которого можно посмотреть в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

Арест Л. П. Берии в конце июня 1953 г. привел к многочисленным организационным и, соответственно, персональным изменениям. В результате весенние стрельбы 1953 г. стали лишь промежуточным финишем.

## 11.8. Тревожные дни 1953 года

У старшего поколения советских людей в памяти сохранился пасмурный день 9 марта 1953 г. С Красной площади транслировался траурный митинг – ближайшие соратники великого вождя говорили народу о невозполнимой утрате, постигшей страну, о необходимости теснее сплотиться вокруг Советского правительства и Центрального Комитета... После Г. М. Маленкова слово было представлено Л. П. Берии... А всего через каких-нибудь четыре месяца в жаркий летний полдень радио принесло потрясающую весть: Берия – заклятый враг и шпион.

10 июля 1953 г. в газете «Правда» было опубликовано информационное сообщение о пленуме ЦК КПСС, состоявшемся 2–7 июля 1953 г.: «Пленум ЦК КПСС, заслушав и обсудив доклад Президиума ЦК т. Маленкова Г. М. о преступных антипартийных и антигосударственных действиях Л. П. Берия, направленных на подрыв Советского государства в интересах иностранного капитала

и выразившихся в вероломных попытках поставить Министерство внутренних дел СССР над правительством и Коммунистической партией Советского Союза, принял решение вывести Л. П. Берия из состава ЦК КПСС и исключить его из рядов Коммунистической партии Советского Союза, как врага Коммунистической партии и советского народа», а «Президиум Верховного Совета СССР, рассмотрев сообщение Совета Министров СССР о преступных действиях Л. П. Берия как агента иностранного капитала, направленных на подрыв Советского государства, постановил: снять Л. П. Берия с поста первого заместителя Председателя Совета Министров СССР и с поста министра внутренних дел СССР и привлечь Берия к судебной ответственности».

Страна замерла в тревожном ожидании. Это был шок – в голове не укладывалось, что такое могло произойти в партийном ареопаге – Политбюро. Второе после Сталина лицо государства ока-

залось вредителем и врагом народа. Последующие события развивались стремительно. В те же дни газеты сообщили об образовании Специального судебного присутствия Верховного суда СССР, которое возглавил популярный в народе маршал И. С. Конев. Состав суда был весьма представительным. Членами Специального судебного присутствия были назначены Н. М. Шверник, председатель ВЦСПС, Е. Л. Зейдин, первый заместитель председателя Верховного суда СССР, Н. А. Михайлов, секретарь Московского обкома КПСС, М. И. Кучава, председатель Совета профсоюзов Грузинской ССР, Л. А. Громов, председатель Московского городского суда, К. Ф. Лунев, первый заместитель министра внутренних дел СССР и генерал армии К. С. Москаленко.

Следствие продолжалось несколько месяцев. Судебный процесс проходил при закрытых дверях. 17 декабря в печати появилось сообщение «В Прокуратуре СССР», где сообщалось, что следствие по делу Берия и других заговорщиков закончено. Начавшийся на следующий же день суд завершился 23 декабря. В объявленном приговоре Л. П. Берия обвинялся в том, что он *«сколотил враждебную Советскому государству изменническую группу заговорщиков, которые ставили своей целью использовать органы внутренних дел против Коммунистической партии и Советского правительства, поставить МВД над партией и правительством для захвата власти, ликвидации советского строя, реставрации капитализма и восстановления господства буржуазии»*. В обвинительном заключении прямо говорилось, что Л. П. Берия и его сообщники *«строили свои преступные расчеты на поддержку заговора реакционными силами из-за рубежа, установление связи с иностранными разведками»*.

*...Специальное Судебное Присутствие Верховного суда СССР, изучив представленные Прокуратурой СССР материалы и заслушав обвиняемых, приговорило Берия как врага народа и партии и шесть его главных подручных к высшей мере наказания – расстрелу. 23 декабря 1953 года приговор был приведен в исполнение»*.

Среди шестерых главных подручных Берии были В. Н. Меркулов, бывший министр государственной безопасности, а в последнее время министр государственного контроля СССР, В. Г. Деканозов, министр внутренних дел Грузинской ССР, Б. З. Кобулов, заместитель министра внутренних дел СССР, П. Я. Мешик, министр

внутренних дел Украинской ССР, С. А. Гоглидзе, начальник 3-го управления МВД СССР и Л. Е. Влодзимирский, начальник следственной части по особо важным делам МВД СССР.

Очень быстро были ликвидированы и Первое (атомное), и Третье главные управления при СМ СССР, ранее подчинявшиеся Берии. Из них было образовано Министерство среднего машиностроения, в котором бывшее ТГУ получило новое название Главспецмаш, однако никаких кадровых изменений в этом главке не произошло. Зато существенные кадровые катаклизмы произошли в подчиненном Главспецмашу КБ-1. Прежде всего были упразднены две должности главных конструкторов КБ-1, которые занимали основатели этой организации – П. Н. Куксенко и С. Л. Берия. После непродолжительного содержания под домашним арестом (на даче) С. Л. Берию под конвоем перевели в Лефортовскую тюрьму, а затем в Бутырскую, где он содержался в одиночном заключении. Не найдя ни одного аргумента, подтверждающего участие С. Л. Берии в заговоре, через полтора года после ареста Председатель КГБ СССР Серов в присутствии генерального прокурора Руденко зачитал решение о прекращении дела в отношении С. Л. Берии и о его допуске, как и прежде, ко всем видам секретных работ. Также С. Л. Берии сказали, что выбор места работы остается за ним. Из предложенного перечня институтов и заводов он выбрал Свердловск (Москвы в перечне не было).

Затем под охраной он был направлен на жительство и работу в Свердловск под новой фамилией и даже с измененным отчеством – Гегечкори Сергей Алексеевич.

Он бы лишен званий инженер-полковника, лауреата Сталинской премии. Ему не возвратили орден Ленина, а также ордена и медали, которыми наградили в войну: орден Красной Звезды, медаль «За оборону Кавказа» и ряд других.

В военном билете, переданном С. Л. Берии, было записано: звание – рядовой, военно-учетная специальность – стрелок. Образование – Военная академия. Были вписаны и награды.

На момент ареста С. Л. Берии было 28 лет...

В Свердловске он пробыл более 10 лет, после чего в связи с болезнью матери получил разрешение на переезд в Киев. Его последняя занимаемая должность здесь – научный руководитель и главный конструктор Киевского филиала ЦНПО «Комета».

Любопытно, что диссертацию С. Л. Берия защищал на заседании ученого спецсовета физфака НИИ физики МГУ 23 июля 1951 г. на тему «Основы теории самонаведения самолетов-снарядов по морским целям». Официальными оппонентами были член-корреспондент АН СССР, профессор А. Н. Шукин, член-корреспондент АН СССР профессор А. Л. Минц и профессор В. В. Мигулин.

Заседание ученого совета по защите диссертации С. Л. Берии, как следует из сохранившейся стенограммы, прошла по всем канонам ВАКа и не вызвала ни у кого никаких замечаний и сомнений. И тем не менее Президиум ВАК по рекомендации отдела ЦК КПСС принял решение об отмене присуждения докторской степени С. Л. Берии.

Следует отметить, что ряд ученых, включая А. Л. Минца, А. А. Расплетина, А. И. Берга, обратились в ВАК с просьбой вернуть С. Л. Берии ученую степень, так как он был лишен ее незаконно. Но, как и следовало ожидать, обращение осталось без ответа.

Надо отдать должное С. Л. Берии, что во время работы в Киеве он повторно защитил докторскую диссертацию.

П. Н. Куксенко – главного конструктора КБ-1, также объявили «ставленником» Л. П. Берии и вызвали на допрос в Прокуратуру СССР. Разговор был очень тяжелым. Ему ко всему прочему напомнили, что еще в 1931 г. он привлекался по делу контрреволюционной вредительской группировки радиоинженеров ВТУ РККА, а также за участие в РОРИ, и зачитали отдельные страницы следственного дела № Р-21103.

Следователя прокуратуры очень интересовали контакты П. Н. Куксенко с Л. П. Берией. Ведь в следственном деле на стр.151 стояла отметка об указании наркома внутренних дел Л. П. Берии о пересмотре дела Куксенко.

В Прокуратуре СССР П. Н. Куксенко напомнили, что по следственному делу № 105771 привлекался и А. Л. Минц, соратник по разработке системы «Беркут», который также обвинялся во вредительской деятельности в составе РОРИ.

Многочасовой разговор был очень тяжелым. От расстройства П. Н. Куксенко даже забыл, что приехал прокуратуру на служебном ЗИМе, и отправился домой пешком. А водитель, прождав до поздней ночи, подумал, что шефа посадили, и решил сообщить об этом его жене, и был обрадован, когда по телефону ответил сам Павел Николаевич.

Вскоре в КБ-1 для «трудоустройства» Куксенко ввели штатную единицу председателя ученого совета по присуждению ученых степеней и званий. Эта работа обычно входила в круг обязанностей директора НИИ (начальника КБ) или главного инженера, и новое назначение Куксенко можно было понимать как намек на то, что его штатная единица в любой момент может быть упразднена.

В КБ-1 состоялось бурное партсоборание, которое шло три дня. Клеймили не столько врага народа Берию, сколько его ставленников, каковыми называли С. Л. Берию, Г. Я. Кутепова, П. Н. Куксенко, А. С. Еяна. П. Н. Куксенко как беспартийный на собрании не был, С. Л. Берия был арестован. На собрание приехал заведующий оборонным отделом ЦК И. Д. Сербин. Было предложено заклеить позором С. Л. Берию, исключить его из партии. Но участники партийного собрания отказались голосовать за исключение С. Л. Берии из партии. Это пришлось делать самому ЦК – случай беспрецедентный!

В свою очередь, Кутепов, быстро сориентировавшись, начал каяться, что вовремя не раскусил Л. П. Берию, – получалось, будто именно Кутепов виноват в том, что Берию не разоблачили раньше. А он, ободренный смехом аудитории, продолжал:

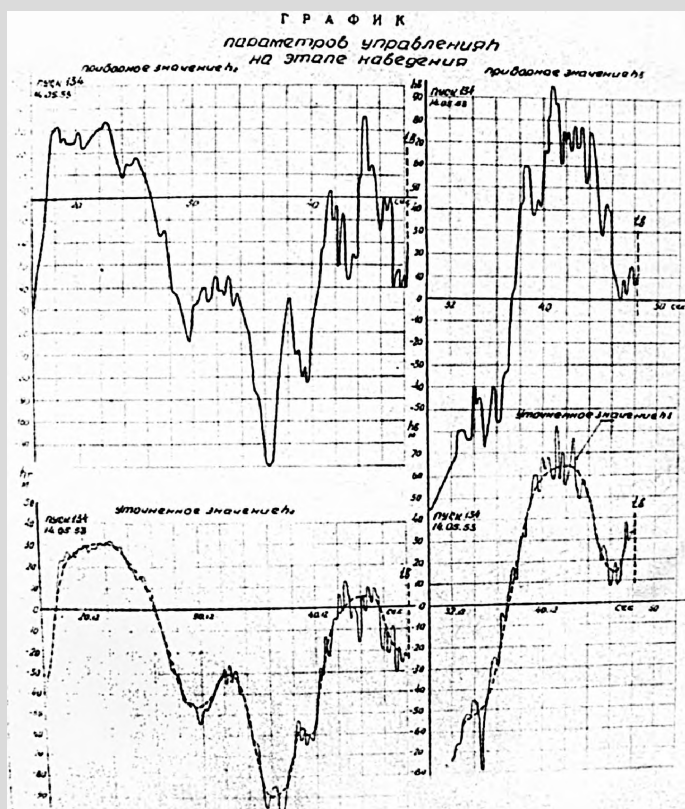
*- Но, товарищи, никаких вражеских заданий от Берия я не получал.*

*- А заключенные специалисты? – кто-то выкрикнул из зала.*

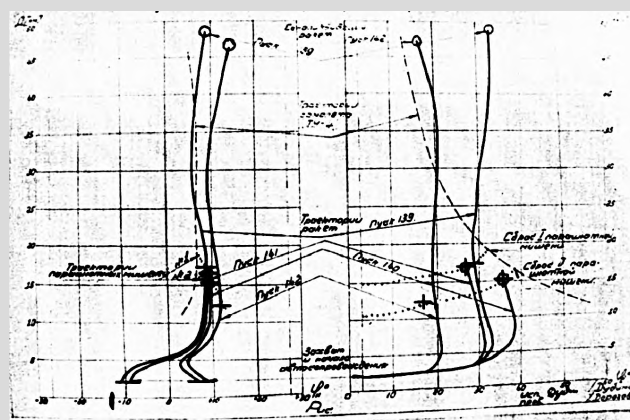
*- Их присылали к нам уже осужденными, чтобы мы использовали их знания для пользы родины. И вы знаете, товарищи, что многие заключенные вышли от нас досрочно и даже награждены орденами за выполненные научные разработки.*

Не получив поддержки у коммунистов КБ-1, И. Д. Сербин дал соответствующее поручение партийной комиссии при Политическом управлении МСМ. Вот, как описывает эти события журнал «Источник» (№ 6, 1994, стр. 99-100) в публикации И. Шевчука «Берия просит вернуть партбилет»:

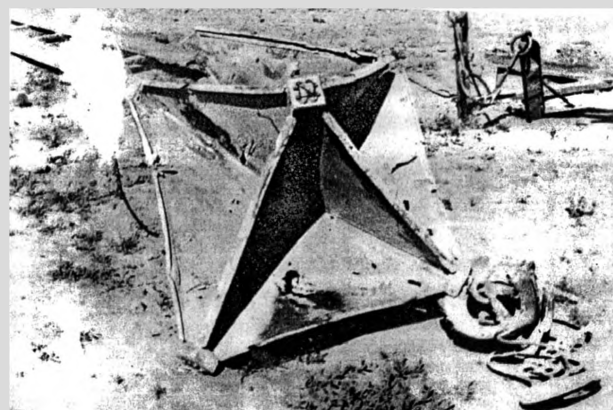
*«Партийная комиссия при Политическом управлении МСМ приняла решение об исключении Берия С. Л. из членов КПСС, мотивируя своё решение тем, что он, пользуясь служебным положением своего отца, Берия Л. П., и будучи им назначен главным конструктором КБ-1, в целях личного возвеличения притисывал себе успехи коллектива научных работников КБ-1; раздувал мнимый авторитет иностранных специалистов и принижал роль советских ученых. При решении основных*



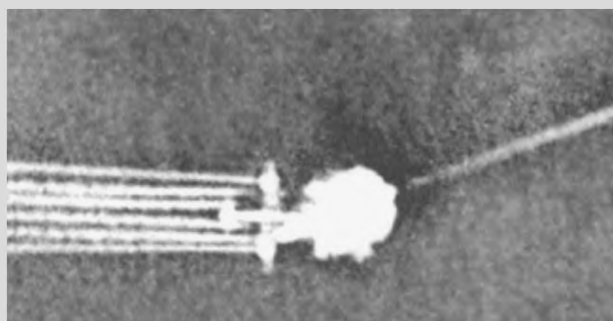
Динамические и флуктуационные ошибки наведения ракеты



Траектории движения самолета Ту-4, ракет В-300 и парашютных мишеней, зарисованные с экранов целеуказания станции Б-200. Пуски № 139, 140, 141, 142 от 28.05.53 г.



Пораженный уголкового отражателя (пуск 140)  
В уголкового отражателя пуск № 141 5 пробоин от боевой части



Поражение самолета-мишени Ту-4



Старт ракеты

технических вопросов в КБ-1 отсутствовал обмен мнений и, как правило, за основу принимались только мнения иностранных специалистов. Партийные собрания не посещал, от жизни парторганизации оторвался. Всякая попытка критики деятельности С. Берия, а также лиц, лично ему преданных, приводила к увольнению с предприятия работников, критиковавших его.

В июле 1953 года Берия С. был арестован по обвинениям в том, что являлся участником антисоветской изменнической группы заговорщиков, ставящей своей целью захват власти, ликвидацию советского строя и реставрацию капитализма.

В процессе следствия эти обвинения не подтверждались, но было установлено, что Берия С., используя служебное положение своего отца, обманным путем получил ученую степень кандидата, а затем доктора физико-математических наук, представив диссертационные работы, выполненные другими лицами.

Являясь главным конструктором конструкторского бюро при 3 Главном управлении Совета Министров СССР, находившегося в то время в ведении Л. Берия, Берия С. незаконно получил в феврале 1953 г. почетное звание лауреата Сталинской премии первой степени и денежную премию в сумме пятьсот тысяч рублей, из которых сто тысяч рублей отдал своему отцу.

Прокуратура СССР признала, что эти преступные действия Берия С. Л. подпадают под действие Указа Президиума Верховного Совета СССР от 27.III. 1953 г. «Об амнистии», и на основании этого уголовное дело по обвинению Берия С. Л. производством прекратила. Одновременно поставила вопрос перед соответствующими учреждениями о лишении Берия С. Л. незаконно присвоенных ему ученых степеней кандидата и доктора физико-математических наук, почетного звания лауреата Сталинской премии и воинского звания полковника.

Решением Совета Министров СССР от 6.II. 1958 г. Берия С. лишен ученых степеней, почетного звания лауреата Сталинской премии и воинского звания полковника.

Ввиду того что Берия С. был исключен из партии в 1954 г. в период нахождения его в заключении, инструктор КПК при ЦК КПСС т. Алферов в мае 1958 г. при командировке в г. Свердловск сообщил Берия С. о том, что он решением Партийной комиссии при Политуправлении МСМ в IV. 1954 г. исключен из партии за злоупотребление служебным положением в корыстных целях, а также

что он лишен ученых степеней, почетного звания лауреата Сталинской премии и воинского звания – полковника».

В то время С. Л. Берия работал в г. Свердловске начальником лаборатории предприятия п/я № 320.

В 1958 г. С. Л. Берия обратился в Комиссию партийного контроля при ЦК КПСС с просьбой вернуть ему партийный билет № 7102161 от 1944 г. Комиссия не только не решила вопрос восстановления его членом КПСС, но еще раз подтвердила решение комиссии при Политическом управлении МСМ от 16. IV. 1954 г. об исключении С. Л. Берии из членов КПСС.

И все же больше всех на партийном собрании досталось начальнику КБ-1 А. С. Еляну, бывшему директору прославленного артиллерийского завода, давшего фронту больше пушек, чем вся промышленность фашистской Германии, завода, принимавшего участие в создании атомной промышленности страны, а затем и системы «Беркут». На собрании ему припомнили все обиды, когда он наказывал за грязь и беспорядок в цехах, за брак в изделиях, порчу инструментов и оборудования, за пьянки, – все это притягивалось за уши как доказательство того, что он ставленник Л. П. Берии.

В своем выступлении Амо Сергеевич прошел мимо демагогической истерии, сказал, что КБ-1 выполняло важные государственные задания, а не задания Л. П. Берии. И мы не ставленники Берии, а поставлены на это дело партией и правительством. Долг всего нашего коллектива – с честью выполнить эти задания.

Елян был глубоко порядочным, честным, принципиальным человеком. Известен, например, такой факт: во время войны он отказался от назначения на должность наркома вооружения вместо Устинова, когда тот разбился на мотоцикле и попал в больницу. Сталин был разгневан («мальчишеской выходкой» Устинова, позвонил по ВЧ Еляну и приказал ему прибыть в Москву принимать наркомат. Но Елян ответил: «Товарищ Сталин, при живом Устинове принимать наркомат никак не могу!») И настоял на своем – перед самим Сталиным!

Но на крутых поворотах общественного бытия порядочные люди всегда оказываются беззащитными перед прохиндеями, ловцами чинов, званий и должностей, и именно в таком положении оказались и Куксенко и Елян.

После всего случившегося Амо Сергеевич остался один. Он сидел в изоляции в своем кабинете, и было ясно, что этот неумный человек, с



его кипучей энергией и мощным творческим зарядом, сейчас не у дел. К нему уже никто не заходил. Все знали, что этот ставленник Берии досиживает последние дни в этом кабинете, и по всем вопросам следовало обращаться к новому главному инженеру С. М. Владимирскому. Было видно, что Амо Сергеевич сильно сдал физически. Особенно заметным был нездоровый, землистый цвет осунувшегося лица. На столе – неизменный стакан боржоми с плавающей в нем долькой лимона. Рассказывали, что и в президиуме партсобрания Елян часто запивал водой какие-то таблетки.

Вскоре Ельяна назначили на должность главного механика одного из подмосковных заводов. Там этот талантливый инженер, знаток и организатор производства, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской премии, генерал-майор инженерно-технической службы, депутат Верховного Совета СССР, отвечал за вентиляцию в цехах, нестандартное оборудование и такелажные работы.

Но Елян недолго исполнял свои новые обязанности. Вскоре последовали три тяжелых инсульта, после чего он на многие годы, пока не остановилось его на редкость выносливое сердце, оказался обречен на абсолютную беспомощность и неподвижность при полном отсутствии функций сознания, мышления и памяти.

Хоронили Ельяна без воинских почестей, положенных при его воинском звании генерал-майора, на Новодевичьем кладбище (уч. 6, ряд 14, м. 6). Отдание почестей запретил завотделом ЦК КПСС И. Д. Сербин. За гробом Амо Сергеевича шла маленькая группа людей, которых успели оповестить родные и близкие. И среди них был член ЦК КПСС, депутат Верховного Совета СССР Василий Михайлович Рябиков.

Такова судьба блестящего специалиста в области технологии артиллерийского производства, ставшего по рекомендации И. В. Сталина директором крупнейшего в стране конструкторского бюро № 1.

Но все это будет очень не скоро. А пока, после устранения начальника и двух главных конструкторов, в КБ-1 на должность главного инженера был назначен С. М. Владимирский, бывший помощник Л. П. Берии, и главные конструкторы по всем разработкам КБ-1. При этом система «Беркут» была переименована в С-25, так как в ее наименовании содержался намек на фамилии двух главных конструкторов и первого заместителя начальника

КБ-1 Г. Я. Кутепова (БЕРия + КУксенко + КуТепов = Беркут).

Главным конструктором С-25 был назначен А. А. Расплетин, начальниками ведущих отделов стали не полковники МГБ, а ученые и специалисты, показавшие себя с наилучшей стороны.

Из КБ-1 исчезли оба «спецконтингента» – и немцы, и русские ээки. На начальном этапе деятельности КБ-1 роль этих «спецконтингентов» была очень заметной и, безусловно, ускорила ход разработок. Всех немцев перевели под Сухуми в местечко Бабужары, где для них был построен прекрасный городок на берегу Черного моря, а через год все они были отправлены в Германию. Русских ээков, среди которых был ряд крупных ученых, расконвоировали. Так, начальником теоретической лаборатории КБ-1 был Сергей Михайлович Смирнов, талантливый ученый и инженер, внесший существенный личный вклад в разработки КБ-1 и много сделавший для создания в начале 1950-х гг. школы по теории управления ракетами-перехватчиками. Его, как и всех заключенных, приводила на работу охрана, но однажды он не пришел со всеми. С опозданием часа на два дверь лаборатории распахнулась и на пороге появился Сергей Михайлович. На нем, как говорится, не было лица. «Меня освободили», – дрожащим голосом сказал он, – и наградили орденом Трудового Красного Знамени!» Все сидели потрясенные.

Следует отметить, что все заключенные давали подписку о неразглашении каких-либо сведений как о своих следственных делах, так и о работе в заключении.

На базе отдела № 32 и его экспериментального цеха было создано ОКБ-2 по зенитным ракетам. Его начальником и главным конструктором назначили П. Д. Грушина, бывшего первого заместителя С. А. Лавочкина, первым заместителем начальника ОКБ-2 стал Г. Я. Кутепов.

Огромный объем работы по московской системе ПВО, связанный как с вводом в строй всех 56 ЗРК, входящих в систему, так и с необходимостью создания для ЦРН аппаратуры подавления пассивных помех (селекция движущихся целей) оставался еще не выполненным. Для решения этого серьезного вопроса было создано отдельное подразделение во главе с А. А. Гапеевым и В. Е. Черномордиком.

Несмотря на всевозможные нападки, на полигоне продолжались интенсивные стрельбы ракетами по Ту-4 и Ил-28 с целью определения эф-



фективности действия всех средств комплекса, зон его поражения. Ценность каждого удачного пуска значительно возростала, поскольку любая ошибка или техническая проблема отныне немедленно трактовались не в пользу разработчиков. В таких условиях с 25 июня 1954 г. начались государственные испытания С-25.

Вскоре после назначения Ф. В. Лукина главным инженером КБ-1 его вызвали в ЦК, где КБ-1 называлось гнездом бериевских ставленников, которые якобы за спиной у военных, под крылышком Берии построили совершенно негодную зенитно-ракетную систему.

*- А кто сказал, что система негодная? – спросил Лукин.*

*- Таково мнение многих видных военных и специалистов ряда ведущих институтов, в том числе и вашего института.*

*- В нашем и в других НИИ немало недовольных этим КБ. Одни до сих пор не могут забыть, как у них бесцеремонно забирала и переводила в КБ-1 лучших специалистов. А иным было завидно и обидно, что их не взяли в КБ, сочли за второй сорт. В КБ-1 собраны специалисты экстра-класса, они просто не в состоянии сделать негодную вещь.*

Тщательно изучив состояние дел в КБ-1, Федор Викторович счел возможным доложить в ЦК свои выводы о том, что система С-25 очень толковая, ее надо вводить в строй такой, как ее задумали. В принципе она готова, отлично стреляет на полигоне, осталась валовая работа по вводу боевых объектов.

Однако совсем другой подход системе был у председателя Государственной комиссии по испытаниям и приемке системы С-25 Н. Д. Яковлева.

Николай Дмитриевич в годы войны с Германией и после войны занимал высокий пост в МО, на котором ему довелось постоянно общаться с Верховным главнокомандующим. Ежедневные телефонные звонки от Сталина стали для маршала артиллерии обычным делом. Сталин хорошо знал его и высоко ценил. Но во время войны в Корее судьбе маршала произошла катастрофическая перемена, совершенно неожиданная и для него самого, и для тех, кто его знал.

Из Кореи начали поступать донесения, что в зенитных пушках, недавно принятых на вооружение, противооткатные пружины ломаются, не выдерживая заданного по ТУ количества выстрелов. В качестве временной меры Н. Д. Яковлев распоря-

дился немедленно снабдить войска увеличенным количеством запасных пружин на то время, пока разберутся и устранят причины выявившегося дефекта. Но недоброжелатели раздули эту историю. Маршал был отстранен от должности и арестован. Освободили его после ареста Берии, и ему было поручено председательствовать в Государственной комиссии по испытаниям системы С-25. В этом назначении угадывался намек на то, что все его поймут, если эта система, созданная за спиной и без участия военных под непосредственным началом Берии, будет забракована, а впустую затраченные средства – вменить в вину тому же Берии, от которого пострадал и сам Николай Дмитриевич. Но и без этого глубоко подспудного смысла, его миссия как председателя Госкомиссии оказалась очень трудной. Арест и все, что за этим последовало, надломили его, превратили в послушного, боязливого человека. Он бесконечно перестраховывался, особенно, в аппарате заказывающего главка, который начал формировать из числа офицеров, ранее работавших в ТГУ у В. М. Рябикова. Его девиз для работников нового главка гласил:

*«Прежде чем подписать какую-нибудь бумагу, убедись, что если за нее начнут сажать в тюрьму, то ты будешь в конце списка, а первые номера уступи разработчикам».*

Н. Д. Яковлев, по натуре исключительно добросовестный и дотошный, начал с того, что его Госкомиссия досконально изучила все возможности системы С-25, все ее плюсы и минусы. Выявление каждого минуса ставилось офицерам в заслугу и щедро поощрялось по служебной линии. Свои плюсы система демонстрировала стрельбами по реальным самолетам на полигоне. Но минусы были сильнее, потому что извлекались из воображения. Бесконечные дебаты вокруг них велись и на полигоне, и в московских кабинетах, и на головном объекте системы, но везде они были одинаковыми, так как в постановке вопросов был общий дирижер.

Г. В. Кисунько вспоминал о том, как его вызвали к первому замминистра МСМ Б. Л. Ванникову, которому КБ-1 подчинялось через Главспецмаш (А. А. Расплетин в это время находился на полигоне). Должен был присутствовать маршал Н. Д. Яковлев с вопросами, касающимися системы С-25.

Встречая Яковлева и двух генералов, Ванников сказал:

- Рад приветствовать вас. И еще буду рад узнать, как долго вы собираетесь еще тянуть резину с приемкой системы С-25.

Пропустив эти слова как бы мимо ушей, Яковлев решил с ходу повести разговор в заранее продуманном направлении:

- Все это хорошо, что мы постреливаем на полигоне, но все это в тепличных условиях: всего лишь с четырьмя стрельбовыми каналами, самолеты-мишени идут без постановки активных и пассивных помех.

- Нарушители наших воздушных границ, о которых мы чуть ли не каждый день узнаем из газет, тоже ходят без всяких помех, но на высотах, где их могут достать только зенитные ракеты. А мы ведем пустые словопрения вместо того, чтобы делать дело. И еще скажу вам: запустите на зенитно-ракетный комплекс самолеты с помехами, и он их собьет.

Г. В. Кисунько добавил:

- Система уже сейчас может работать при определенных плотностях помех. Пока у вас появятся более плотные помехи – появится и возможность бороться с ними.

- Вот и прекрасно. Проведите модернизацию системы, а потом мы ее испытаем в условиях помех и примем. И заодно введите на полигоне штатное число ракетных и целевых каналов.

- Такие вещи в один день, и даже в год не делаются.

- А мы согласны подождать, – вступил в разговор один из генералов.

- По помехозащищенности в КБ создана специальная головная лаборатория, туда собраны лучшие силы, и весь отдел практически ничем другим не занимается, если не считать разработку подвижного зенитно-ракетного комплекса С-75.

- Очень хорошо: подождем, когда вы дадите нам помехозащищенную, да еще и подвижную систему, – сказал другой генерал.

Б. Л. Ванников молча и внешне спокойно наблюдал, как генералы каждый чисто технический довод Г. В. Кисунько оборачивали против принятия системы в ее нынешнем виде. Но последние слова генерала вывели Ванникова из терпения, и он выпалил, обращаясь к маршалу:

- Вот, что я вам скажу, Николай Дмитриевич: с...ть легче, чем жрать. Но надо же знать место, где это можно делать, а где нельзя.

- Ну, знаете... – пробормотал Николай Дмитриевич и, не прощаясь, вылетел вместе со своими генералами из кабинета Ванникова.

И все-таки военная сторона предъявила к испытаниям новое требование. На капъярском полигоне был создан в полном боевом составе многоканальный стрельбовый комплекс и решено провести отражение массированного воздушного налета с одновременным поражением 20 самолетов-мишеней зенитными ракетами.

Кроме того, была выдвинута идея о проведении сравнительных испытаний ЗРК и группировки зенитно-артиллерийских установок. И такие испытания были проведены. Результаты – не в пользу зенитной артиллерии.

## 11.9. Принятие системы С-25 на вооружение

Арест Л. П. Берии (конец июня 1953 г.) привел к многочисленным организационным и, соответственно, персональным изменениям. Одновременно военные стали предъявлять к системе все новые и новые требования. Сначала для завершения полигонных стрельб они потребовали провести дополнительные (так называемые контрольные) по более современному, имеющему меньшую отражающую поверхность и большую скорость полета самолету Ил-28. Правительство согласилось с военными.

«Контрольные» стрельбы проводились предельно интенсивно с 22 сентября по 7 октября 1953 г. Было выполнено 33 пуска ракет по четырем Ил-28, по такому же числу Ту-4, а также по парашютным мишеням. Испытания прошли успешно.

Однако «контрольные» стрельбы также не стали завершающим этапом испытаний опытного ЗРК. Военные потребовали построить на полигоне зенитный комплекс полного состава, такой же, как штатные подмосковные, и провести на нем еще одни испытания, названные государственными.

В январе 1954 г. было принято правительственное решение о реализации этого предложения. К осени штатный ЗРК был построен на полигоне Капустин Яр, оборудован и введен в строй. От подмосковных полигонный 20-канальный комплекс отличался только тем, что аппаратная часть его ЦРН размещалась не в бетонированном бункере, а в одноэтажном кирпичном здании.

Государственные испытания начались 25 июля 1954 г., и подавляющее большинство из 65 пусков оказалось успешным.

Разработка и ввод в ЦРН аппаратуры были проведены в фантастически короткие сроки – экспериментальный образец заработал уже в 1954 г.

Программой государственных испытаний предусматривалось проведение стрельб в самых различных (в том числе и в особо сложных) условиях, выполнение специальных экспериментов.

Были проведены стрельбы по самолетам-мишеням Ту-4 и Ил-28 в разные точки зоны поражения и при различных курсах полета относительно ЦРН, а также пуски по имитируемым целям. По существу они ничем не отличались от стрельб на предыдущих этапах испытаний ЗРК.

Также был выполнен ряд специальных испытаний, например ресурсные испытания ракеты, проверка отсутствия срабатываний взведенного радиовзрывателя при прохождении ракетой через зоны разрывов ранее запущенных ракет, а также в условиях наличия пассивных помех.

Пуски № 319–321 проводились с целью проверки помехоустойчивости радиовзрывателя при прохождении ракетой облака пассивных радиопомех.

Ракета наводилась на неподвижную условную цель, в качестве которой использовался неподвижный строб цели («крест»), он выставлялся с таким расчетом, чтобы ракета некоторое время находилась в облаке помех с взведенным радиовзрывателем. Взведение радиовзрывателя осуществлялось, как в обычных пусках, т. е. за 800–970 метров до цели.

Облако помех создавалось тремя самолетами Ил-28, оборудованными автоматами для постановки помех АСО-28. Постановка помех ДОС-10 производилась с максимальным темпом 0,7 сек.

В проведенных испытаниях ракеты наводились на условные цели с координатами, приведенными в таблице:

№ пуска	Высота цели (км)	Наклонная дальность встречи (км)	Фн	Фв
319	9,2	24,8	-6°	21'30
320	9,0	19,96	-18°	27'
321	8,7	22,05	-10°	25'30

Наведение ракет на цель во всех трех пусках протекало устойчиво. Точность наведения ракет по данным измерения на станции Б-200 составила:

- в пуске 319 – 41 м
- в пуске 320 – 1 м
- в пуске 321 – 29 м.

Во всех трех пусках радиовзрыватель при прохождении ракетой облака радиопомех не сработал.

В отчете записано, что испытание радиовзрывателя ракеты в условиях пассивных помех показало, что пассивные радиопомехи ДОС-10 не приводят к срабатыванию радиовзрывателя.

Кульминацией испытаний стала выполненная 29 октября 1954 г. одновременная стрельба 20 ракетами по 20 целям, на проведении которой особенно настаивал Н. Д. Яковлев. Эта стрельба, которую испытатели потом назвали «большой вальс», производилась с полномасштабного огневого комплекса – площадок № 50 и № 51. Действительно, «вальс» получился потрясающий: вся стартовая позиция была закрыта дымом, ракетные двигатели оглушительно ревели, небо было расчерчено дымными следами ракет и покрыто облаками разрывов.

Ниже приведены фрагменты отчета по этому уникальному эксперименту.

*«Целью данных испытаний являлось:*

*а) определение возможности захвата 20 целей операторами станции Б-200;*

*б) проверка возможности одновременного наведения 20 ракет на 20 целей.*

*В качестве целей использовались парашютные мишени. Сброс мишеней производился по наземным ориентирам с 12 самолетов Ту-4, летевших строем из 4 звеньев в направлении на станцию.*

*На первом заходе из-за плохой видимости экипажи самолетов не заметили наземных ориентиров, поэтому сброс мишеней не состоялся.*

*На втором заходе самолеты произвели сброс мишеней. Все сброшенные мишени перед началом стрельбы находились в боевой зоне станции Б-200 в пределах углов  $\omega_n = \pm 17^\circ$  от биссектрисы сектора обзора на дальностях 15,5–24 км и на высотах 5–6,5 км. Некоторые мишени сблизались и образовали групповые цели. Так, мишени пусков 334, 337 и 338 были расположены на дальностях, отличающихся друг от друга не более чем на 100–150 м, и почти не различались по углу места, т. е. находились вне пределов разрешавшей способности станции.*

Для обстрела было выбрано 19 из 24 сброшенных парашютных мишеней в соответствии с числом имевшихся каналов наведения с готовыми ракетами.

Операторы наведения станции Б-200 производили захват своих целей по очереди в установленной последовательности захвата: начиная от ближних целей и кончая дальними. Все 19 целей были захвачены в течение 2,5–3 минут, причем каждый оператор затратил на захват своих 5 целей в среднем 50 секунд.

Пуски производились залпами из 4 ракет по одной ракете с каждой группы. Ракеты каждой группы запускались последовательно от дальних столов стартовой позиции к ближним с интервалом 5–7 сек.

Пуск 18 ракет был произведен за 20–28 секунд. Последний 19-й выстрел был произведен с задержкой на 25 сек из-за производившейся в это время проверки автосопровождения цели.

Старт всех ракет и движение их на участке автономного управления прошли нормально.

Из 19 ракет три не наводились на цель: две – вследствие неисправностей в аппаратуре станции Б-200 и одна – из-за прекращения работы ответчика.

Из 16 наводившихся на цели ракет – 11 ракет наводились устойчиво и 5 – с колебаниями в вертикальной плоскости. В наклонной плоскости управления все 16 ракет наводились устойчиво.

В пуске 326 колебания ракеты в вертикальной плоскости начались с момента вывода на траекторию наведения. Точность наведения в этом пуске составила 52 м.

В пуске 338 в вертикальной плоскости также наблюдались повышенные колебания ракеты с момента вывода ее на траекторию метода. К моменту встречи ракеты с мишенью эти колебания уменьшились, и точность наведения составила 40–60 м.

Колебания ракет в вертикальной плоскости в пусках 336, 341 и 342 были вызваны мешающим действием ранее подорвавшихся ракет.

В пуске 336 эти возмущения к моменту встречи прекратились, и точность наведения составила 26 м. В пуске 342 возмущения не закончились и к моменту встречи с целью, но так как величина их была незначительной, точность наведения не была существенно ухудшена и составила 26 м. В пуске 341 возмущения имели большую величину, что привело к ошибке наведения около 200 метров.

По результатам одновременной стрельбы по 20 парашютным мишеням точность наведения составляла:

- не хуже 35 м – 10 ракет;
- от 36 до 50 м – 3 ракет;
- от 51 до 61 м – 2 ракет;
- хуже 75 м – 1 ракеты.

Из общего числа наводившихся на цель ракет радиовзрыватели сработали в 11 случаях. Срабатывание радиовзрывателей произошло при точности наведения от 7 до 36 метров.

В двух пусках (326 и 338) радиовзрыватели не сработали при ошибке наведения, превышающей 35 метров.

Закономерным являясь несрабатывание радиовзрывателя и в пуске 341, при котором ошибка наведения составила около 200 м.

В пусках 329 и 342 несрабатывание радиовзрывателя произошло при ошибках наведения, по данным измерений на станции Б-200, составивших соответственно 41 и 26 метров.

В результате подрыва около целей 11 ракет пробоины от элементов боевого заряда были обнаружены в 17 мишенях. Это показывает, что при стрельбе по групповой цели возможно нанесение ущерба одной ракетой нескольким целям.

В данных испытаниях из 20 ракет задание выполнили 15.

3 ракеты не выполнили задания, вследствие неисправностей на станции Б-100, 1 ракета – из-за неисправности бортовой аппаратуры и 1 ракета – вследствие влияния облака разрыва.

Таким образом, эксплуатационная надежность всего комплекса при данных испытаниях составила 75%».

Параллельно были успешно проведены государственные испытания новой модификации зенитной ракеты В-300 (207А), оснащенной более эффективной боевой частью кумулятивного действия.

Основными целями, для поражения которых предназначалась зенитная ракетная система ПВО Москвы, были самолеты, способные нести ядерное оружие. Представления того времени о возможных высотах полетов таких носителей определили первоначальный выбор нижней границы зоны поражения целей ЗРК – 5 км. Высоты ниже 5 км были оставлены зенитной артиллерии и истребительной авиации. В дальнейшем при модернизации системы нижней границей зоны поражения стала высота 1,5 км.

По результатам государственных испытаний комплекса Б-200, В-300 системы С-25 в КБ-1 было выпущено два отчета общим объемом 216 страниц, где впервые были приведены основные результаты разработки и испытаний системы С-25.

Ниже приведено содержание этих отчетов:

Книга 1.

Введение

I. Краткая характеристика комплекса Б-200, В-300:

1. Краткое описание штатного комплекса
2. Краткое описание станции наведения Б-200
3. Краткое описание ракеты В-300 (вариант «205»)
4. Контрольно-пусковое электрооборудование
5. Наземное подъемно-транспортное, заправочное и пусковое оборудование

II. Методика проведения испытаний:

1. Подготовка станции Б-200 к стрельбовым испытаниям
2. Методика проведения пусков по реальным целям
3. Методика проведения пусков по условным целям
4. Измеряемые параметры и методика измерений

III. Результаты стрельбовых испытаний:

1. Испытания комплекса по поражению самолетов-мишеней
2. Испытания комплекса по проверке точности наведения ракет на скоростные условные цели
3. Летные испытания радиовзрывателя ракеты 205 в условиях пассивных радиопомех
4. Испытания комплекса при работе в ночных условиях
5. Испытания комплекса по одновременному наведению 20 ракет на 20 различных целей
6. Летные испытания ракеты 205 после отработки ею ресурса работы
7. Испытания по оценке мешающего действия облака подорвавшейся ракеты
8. Летные характеристики ракеты 205
9. Разброс ферм газовых рулей
10. Эффективность поражения самолетов комплексом Б-200, В-300

Книга 2

IV. Эксплуатационные характеристики комплекса

V. Основные тактико-технические данные комплекса Б-200, В-300 (ракета 205)

VI. Оценка помехоустойчивости комплекса

VII. Вопросы боевого применения

В оценке высоких боевых характеристик системы С-25 государственная комиссия была единодушна. Но в рекомендациях по подготовке системы к боевому дежурству мнения разделились. «Промышленная» часть комиссии (В. М. Рябиков, В. Д. Калмыков, А. А. Расплетин, С. А. Лавочкин) предложила принять систему на вооружение и поставить на боевое дежурство. Военные члены комиссии (Н. Д. Яковлев, П. Н. Кулешов, Я. И. Трегуб, С. Ф. Ниловский и др.) полагали необходимым установить годичный срок доучивания личного состава частей, в течение которого промышленники должны оказывать техническую помощь частям в эксплуатации системы.

Решение было принято в первую субботу мая 1955 г. на заседании Совета обороны под председательством Н. С. Хрущева:

- систему С-25 принять на вооружение;
- установить 2-годичный срок опытной эксплуатации системы силами воинских частей с гарантийным техническим обслуживанием со стороны промышленных организаций в этот период.

Официально зенитная ракетная система С-25 была принята на вооружение Постановлением СМ СССР № 893-533 от 7 мая 1955 г. Этим же постановлением и Приказом МО СССР 11.05.1955 г. № 00112 было создано 4-е ГУ МО (в/ч 77969). Оперативно главк был подчинен главнокомандующему войск ПВО страны, заместителю министра обороны генералу армии Бирюзову С. С.

Практически текущей деятельностью 4-го ГУ МО от главкомата продолжал руководить маршал артиллерии Н. Д. Яковлев. Генерал-лейтенант П. Н. Кулешов стал начальником вновь созданного главного управления. Первым заместителем был назначен Герой Советского Союза генерал-лейтенант авиации Г. Ф. Байдуков, заместителями – полковники Н. Ф. Червяков и Ф. И. Городилов. Позднее генерал Н. Ф. Червяков был назначен первым заместителем начальника главка.

Первоначально, практически с момента начала монтажа и настройки аппаратуры, на объектах системы для освоения и грамотной ее эксплуатации формировались и обучались учебно-тренировочные части под руководством ТГУ, в составе которого в 1952 г. было создано специальное управление учебно-тренировочных частей, возглавляемое

С. Ф. Ниловским. Общее руководство этими частями осуществлял генерал-полковник А. И. Казарцев и его штаб (в/ч 32396).

При принятии системы на вооружение в мае 1955 г. учебно-тренировочные части были объединены в 1-ю армию особого назначения. Командующим армии был назначен генерал-полковник К. П. Казаков. Функции 4-го ГУ МО заключались в техническом обеспечении эксплуатации и боевого дежурства зенитной ракетной системы С-25, принятой на вооружение 1-й армией особого назначения. В дальнейшем главк руководил развитием и совершенствованием системы С-25, а также выступал как генеральный заказчик разработки, серийного производства и технического обеспечения эксплуатации всех видов основного вооружения войск ПВО страны (кроме истребителей-перехватчиков).

Создание ЗРС С-25, а в дальнейшем и вся деятельность 4-го ГУ МО проходили в условиях холодной войны, когда на Западе, сменяя друг друга, подготавливались все новые доктрины и концепции ядерной войны против СССР и стран социалистического лагеря.

По оперативно-тактическому замыслу в составе системы «Беркут» вокруг г. Москвы двумя кольцами располагались 56 стационарных зенитных ракетных стрельбовых комплексов, радиус ближнего кольца 45 км, дальнего – 90 км. Каждый из ЗРК имел в своем составе:

- радиолокационную станцию Б-200 (СНР), способную в своем боевом 60-градусном секторе одновременно наводить 20 зенитных ракет В-300 на 20 воздушных целей. По высоте боевая зона ЗРК охватывала пространство от 1 до 25 км, по дальности стрельбы – 35 км;

- стартовую позицию, на которой размещались 60 зенитных ракет из расчета три залпа по 20 ракет в каждом.

Аппаратура станции Б-200 размещалась (кроме антенн) в заглубленном бетонном укрытии, обеспечивающем защиту от прямого попадания 500-килограммовой бомбы.

На ближнем к Москве кольце располагались 22 зенитных ракетных комплекса, на дальнем – 34. Боевые сектора соседних комплексов взаимно перекрывались.

Таким образом, система «Беркут» была способна в случае одновременного звездного равномерно распределенного налета на Москву вести

обстрел в общей сложности 1120 бомбардировщиков противника.

Кроме 56 зенитных ракетных стационарных комплексов в состав системы входили:

- центральный и запасной командные пункты системы;

- 4 корпусных командных пункта, расположенных на кольце радиусом около 30 км;

- 10 радиолокационных стационарных станций кругового обзора (4 на каждом из корпусных командных пунктов, размещенных позади ближнего огневого кольца) и 6 на вынесенных вперед рубежах до 200 км от Москвы;

- 7 ракетных баз, где ракеты хранились, периодически проверялись, заправлялись топливом и снаряжались боевыми зарядами для вывоза на стартовые позиции огневых комплексов.

Все боевые объекты соединялись линиями кабельной подземной связи и сетью бетонных дорог.

Государственная комиссия, принимавшая систему С-25 на вооружение, проверяла состояние техники и обученность воинских частей как на месте дислокации под Москвой, так и на полигоне в Капустинном Яру стрельбой ракетами по реальным самолетам-мишеням и имитируемым целям – уголковым радиоотражателям на парашюте и электронноимитируемыми сверхскоростными целями.

Зенитная ракетная система С-25 в течение более 30 лет стояла на боевом дежурстве, не имея себе равных по огневой мощности и эффективности стрельбы по воздушным целям. В течение этого времени Министерством обороны и промышленностью проведено 4 этапа модернизации средств системы для поддержания ее на уровне возрастающих со временем оперативно-тактических требований.

Вести боевые действия системе, к счастью, не пришлось с момента заступления на боевое дежурство в 1956 г. и до конца ее существования (начало 1990-х гг.).

Полигонный 20-канальный комплекс сыграл неопределимую роль в обеспечении боевой подготовки войсковых частей, эксплуатировавших штатные подмосковные объекты, и в проводившихся впоследствии модернизациях системы. Войсковые части приезжали на полигон и, предварительно продемонстрировав свои навыки обслуживания аппаратуры, проводили с 20-канального комплекса стрельбы по реальным целям, обычно парашютным мишеням. На нем же испытывались все подлежащие введению в штат объекты усовер-

шенствования и новые вводимые в систему модификации ракет.

Приехавший с заседания А. А. Расплетин рассказал: «Были заслушаны военные и мы. Хрущев подвел итоги: техника новая, надо военным не бояться, а принимать ее на вооружение».

Грандиозная система ПВО Москвы С-25 встала на боевое дежурство по охране главного объекта страны.

11 ноября 1956 г. на заседании НТС КБ-1 по итогам разработки системы С-25 А. А. Расплетин сделал обстоятельный доклад, где, в частности, отметил следующие основные проблемы, решенные коллективом КБ-1:

«1. Одновременное обнаружение и точное сопровождение самолетов в широком пространственном секторе и возможность ведения огня одновременно по 20 целям.

2. Использование в каналах визирования целей и ракет одних и тех же антенных систем передатчиков и в/ч элементов приемного устройства.

Создание радиотракта станции Б-200 с высоким энергетическим потенциалом.

3. Выработка команд управления ракетой на основании определения разности координат цели и ракеты, что исключило необходимость абсолютной привязки к земным координатам.

4. Разработка следящих систем, обеспечивающих автоматическое сопровождение целей и ракет с высокой точностью.

5. Выбор метода управления, позволившего осуществить наведение ракет с минимальными динамическими ошибками и существенно упростившего счетно-решающее устройство.

6. Формирование контура управления с необходимыми запасами устойчивости в широком диапазоне высот. Разработка теоретических методов формирования контуров управления ракетой.

7. Создание моделирующих установок, позволяющих экспериментально отрабатывать оптимальные параметры контуров управления.

8. Создание простой и надежной бортовой аппаратуры управления ракетой.

9. Разработка методики летных комплексных испытаний аппаратуры управляемого реактивного оружия.

10. Создание аппаратуры функционального контроля.

Стрельбовый комплекс Б-200 В-300 является первой в Советском Союзе разработкой зенитного реактивного оружия, положившей начало соз-

данию управляемых реактивных зенитных систем для противовоздушной обороны страны.

В настоящее время комплексы Б-200 В-300 системы С-25 находятся на вооружении Советской Армии.

На ее создание с момента выхода Постановления Совета Министров СССР до подписания Решения о принятии системы С-25 на вооружение Советской Армии ушло всего 4 года и 8 месяцев. Невероятно короткие сроки создания такой грандиозной системы!»

Свой доклад А. А. Расплетин иллюстрировал фотографиями из альбома средств системы, которые он лично подготовил к заседанию НТС. Впоследствии этот альбом часто использовался при обсуждении у руководства страны.

На этом же НТС было принято решение о подготовке предложений о представлении авторского коллектива разработчиков КБ-1 к присвоению Ленинской премии.

Здесь следует сделать небольшое отступление. Никто из присутствующих на НТС, кроме П. Н. Куксенко, который после ареста Л. П. Берии был переведен на должность заместителя главного инженера по научной работе, являясь председателем ученого совета КБ-1, не видел Постановления СМ СССР от 9 августа 1950 г., поскольку оно имело высший гриф секретности. П. Н. Куксенко решил не испытывать свою судьбу и ничего не сказал о последнем пункте постановления об условиях награждения создателей системы «Беркут».

В середине ноября 1956 г. состоялось обсуждение авторского коллектива претендентов на Ленинскую премию в составе: 55 человек. Ниже приведена первая страница этого списка, определяющая вклад участия в разработке системы С-25.

1. Расплетин Александр Андреевич – руководитель работы, главный конструктор системы

2. Кисунько Григорий Васильевич – начальник отдела

3. Куксенко Павел Николаевич – зам. главного инженера

4. Марков Владимир Иванович – зам. главного конструктора

5. Шишов Валентин Петрович – зам. главного конструктора

6. Альперович Карл Самуилович – зам. главного конструктора

7. Заксон Михаил Борисович – начальник лаборатории



8. Гапеев Александр Арсеньевич – начальник лаборатории

9. Кириллов Петр Михайлович – главный конструктор темы

10. Магдесиев Владимир Эммануилович – зам. главного конструктора

11. Черкасов Валентин Петрович – зам. главного конструктора

12. Капустян Константин Константинович – зам. главного конструктора

13. Кузьминский Франц Александрович – зам. главного конструктора

14. Бункин Борис Васильевич – старший научный сотрудник

15. Пивоваров Анатолий Васильевич – зам. главного конструктора

16. Черномордик Виталий Ефимович – начальник лаборатории.

Начальник КБ-1 В. П. Чижов направил этот список с проектом письма в Комитет по Ленинским премиям в вышестоящие организации. Естественно, там это предложение было подправлено.

В соответствии с Указом Президиума Верховного Совета Союза ССР от 20 января 1957 г. КБ-1 было награждено орденом Ленина, ОКБ-301 – орденом Трудового Красного Знамени. Главному конструктору системы А. А. Расплетину, заместителям руководителя ТГУ С. И. Ветошнику и А. Н. Щукину, руководителю радиолaborатории АН СССР А. Л. Минцу, главному конструктору двигателя зенитной ракеты А. М. Исаеву и руководителю ведущего ОКБ КБ-1 Г. В. Кисунько было присвоено звание Героя Социалистического Труда. С. А. Лавочкин, удостоенный этого звания еще во время Великой Отечественной войны, был награжден второй золотой медалью «Серп и Молот». Подарив Расплетину одновременно с присвоением звания Героя Социалистического Труда автомашину ЗИМ, правительство подчеркнуло его особую роль в создании московской системы ПВО.

Государственных наград были также удостоены многие разработчики системы, работники промышленности, военные.

Орденами Ленина были награждены руководители КБ-1 В. П. Чижов и Ф. В. Лукин, заместители главного конструктора системы С-25 К. С. Альперович, В. И. Марков, А. В. Пивоваров, руководители подразделений и ведущие конструкторы С. П. Заворотышев, К. К. Капустян, П. М. Кириллов, А. А. Колосов, В. Э. Магдесиев, В. П. Шишов, инженеры-разработчики радиоаппаратуры зенит-

ной ракеты и устройств слежения за целями и ракетами А. И. Исаев и М. С. Шафеев.

Орденами Трудового Красного Знамени были награждены Ю. В. Афонин, В. П. Апришкин, А. Г. Басистов, Г. В. Батанова, К. К. Берендс, В. А. Берсенев, Б. В. Бункин, Р. С. Буданов, В. Ф. Гайкин, А. А. Гапеев, Л. Н. Глебова, В. И. Долгих, М. Б. Заксон, Л. Н. Злобин, В. В. Зубанов, В. Н. Кузьмин.

Интересно, что указы о награждении разработчиков системы С-25 были подписаны одновременно с указами о награждении группы разработчиков баллистической ракеты Р-5 во главе с С. П. Королевым. В обоих случаях группы удостоенных званий Героя Социалистического Труда состояли из шести человек.

Создание за четыре с половиной года такой системы, какой явилась московская зенитная ракетная система ПВО, – задача фантастическая для любого государства. Она не была бы выполнена, если бы в условиях холодной войны государство не предоставило для ее решения (как и для решения других важнейших оборонных задач) неограниченные возможности. Руководство работами над системой было возложено на выдающихся ученых, конструкторов, организаторов производства. Опора делалась на талантливую, образованную молодежь. Были созданы специальные организации-разработчики и самые разнообразные производства, испытательный полигон, необходимые военные организации. Самоотверженно трудились все участвовавшие в создании системы коллективы.

Сопутствовавший им на всех этапах работы успех в большой степени определялся выдающимися личными качествами главных конструкторов А. А. Расплетина и С. А. Лавочкина, руководителей создания и испытаний системы В. М. Рябикова, А. Н. Щукина, А. Л. Минца, В. Д. Калмыкова, С. И. Ветошкина, А. С. Еляна, П. Н. Кулешова, Я. И. Трегуба и многих других. Их ум, эрудиция, организаторский талант сочетались с прекрасными человеческими качествами. Это делало работу всех участников создания системы дружной, радостной и эффективной в любых сложных обстоятельствах. И центром, притягивающим всех, был А. А. Расплетин.

Инженерный и конструкторский талант сочетались в А. А. Расплетине с исключительными организаторскими способностями и неизменным оптимизмом. Руководя огромным коллективом, А. А. Расплетин умел быть предельно внимательным к каждому в отдельности. Естественно так-

тичный, прекрасно разбирающийся в людях, он находил каждому такой участок работы, где возможности человека раскрывались с наибольшей полнотой. Это создавало у каждого чувство удовлетворенности, делало общую работу максимально эффективной.

Уже после смерти А. А. Расплетина, в день его 70-летия, вспоминая о работе над системой ПВО Москвы, о нем очень точно сказал академик А. Н. Щукин: «Талантом, профессиональными и в очень большой степени человеческими качествами Расплетина объясняется его огромный

*авторитет не только среди разработчиков, трудившихся непосредственно под его руководством, но и среди всех участников создания системы, в частности, умение Расплетина работать с людьми разного ранга явилось определяющим в том, что с самого начала разработки системы его, в то время известного лишь среди радистов кандидата технических наук, сразу признал всемирно известный конструктор прекрасных самолетов Лавочкин. Все генеральные конструкторы должны стремиться быть такими, каким был Расплетин».*

## 11.10. Этапы и задачи модернизации системы С-25

При создании системы С-25 разработчики под руководством А. А. Расплетина сумели заложить в проект практически неограниченные возможности дальнейшего совершенствования. Многие технические решения опережали свое время. Находясь на вооружении почти три десятилетия – с 1955 по 1984 г., система развивалась непрерывно, ее характеристики постоянно оптимизировались. В ходе модернизации и эксплуатации С-25 был накоплен бесценный опыт. Однако, несмотря на высокую боевую эффективность, система все же нуждалась в дополнении. Со временем для защиты Москвы от воздушного нападения она была усилена комплексами С-75, С-125 и С-200.

Ниже приведены результаты основных этапов модернизации системы С-25.

Первый этап модернизации с ракетами 207А, 215 (207Т).

Работы были проведены под руководством А. А. Расплетина в 1955–1957 гг. На полигоне к этому времени были разработаны первые правила стрельбы для зенитного ракетного комплекса С-25, принципиально отличающиеся от правил стрельбы зенитной артиллерии. Правила разрабатывала группа боевого применения 25-й системы. Кроме того, в 1955 г. на полигоне была создана научно-исследовательская часть (НИЧ), которая занялась обобщением и анализом методического обеспечения испытаний системы С-25 с целью создания более совершенных методик испытаний последующих образцов зенитного ракетного вооружения. Начальником НИЧ был назначен Н. Е. Ярлыков.

Первый этап модернизации системы включал два основных направления.

Первое связано с необходимостью обеспечить работу станции в условиях применения вероятным противником пассивных помех. В состав системы введена аппаратура селекции движущихся целей, разработка которой началась в 1954 г. под руководством А. А. Гапеева и В. Е. Черномордика

Все вводимые в аппаратуру ЦРН изменения были оформлены в эскизном проекте модернизации станции Б-200.

В состав модернизированной системы была включена разработанная в ОКБ Лавочкина ракета 207А с более мощным боевым снаряжением, был применен режим наведения по трем точкам для поражения целей, прикрытых помехами. Усовершенствование центрального радиолокатора наведения и ракет системы осуществлялось поэтапно и таким образом, чтобы при модернизации вывод объектов из состояния боевого дежурства был минимальным.

Суть второго этапа модернизации заключалась в следующем. Двадцать пятая система могла успешно отражать как атаки отдельных самолетов, так и их массированный налет. Однако борьба с групповыми целями, летящими в плотном строю, представлялась сложной задачей. Было трудно определить конкретную цель для поражения, если она находилась в группе, где расстояние между самолетами не превышало 100 м. Именно разработка целого комплекса технических средств, обеспечивающих эффективность системы при работе по групповым целям, стало содержанием глав аванпроекта, относящихся ко второму этапу модернизации Б-200, В-300.



В. И. Марков



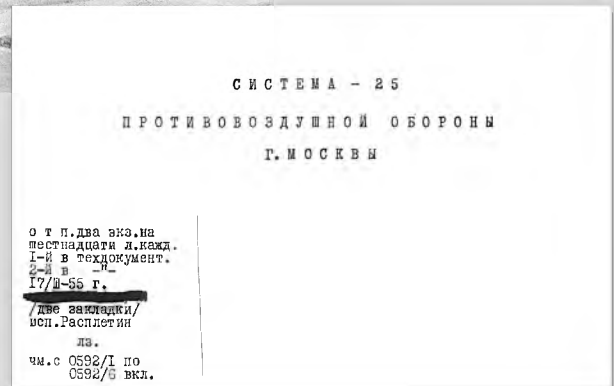
А. В. Пивоваров



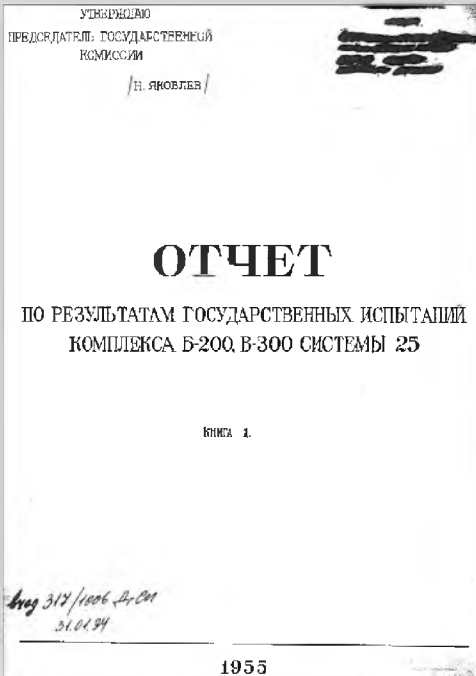
Н. Д. Яковлев



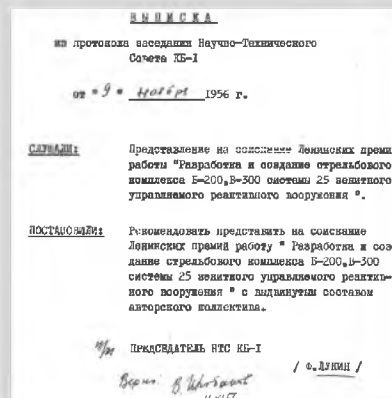
ЦРН на полигоне Капустин Яр



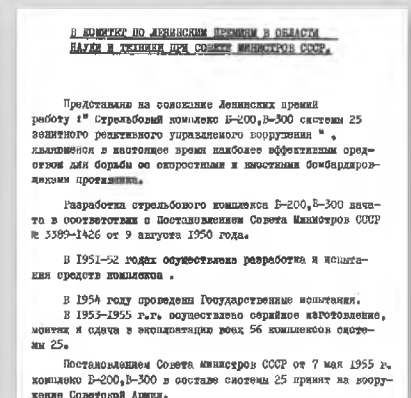
Титульный лист фотоальбома А. А. Расплетина по средствам системы С-25



Титульный лист отчета по результатам госиспытаний С-25



Ксерокопия из протокола заседания НТС КБ-1 от 9.11.1956 г.



Ксерокопия письма в Комитет по Ленинским премиям

Радикальным средством борьбы с групповыми целями стало использование ядерного заряда. С этой целью в ОКБ Семена Алексеевича Лавочкина была разработана ракета 215 (207Т) с атомным зарядом.

Как известно, система управления ракеты может в полете отказать. Отказ не так страшен, если ракета оснащена обычной боевой частью. Иное дело – ракета с атомной боевой частью, летящая над густонаселенными районами Подмосковья. Чтобы исключить возможность отказа, вся аппаратура была смонтирована на борту в двух экземплярах, а наведение одной ракеты осуществлялось двумя каналами станции. Эти меры позволили значительно повысить надежность комплекса.

Испытания модернизированной системы с ракетой 215 проводились на полигоне Капустин Яр в январе 1957 г. Решено было проверить поражение цели атомным боезарядом ракеты 215 мощностью 10 килотонн на высоте 10 км. Для этих испытаний впервые была создана групповая телеуправляемая мишень в составе 2 самолетов-мишеней Ил-28, которые на боевом курсе должны были сохранять между собой постоянные интервал и дистанцию.

В день испытаний на полигон приехало невиданное количество гостей. Среди них были академики Николай Николаевич Семенов и Сергей Алексеевич Христианович.

Всем обитателям жилого городка полигона было объявлено о предстоящих учениях и рекомендовано завесить в квартирах окна, выходящие на север.

В назначенный час самолеты поднялись в воздух. Вскоре они были выведены на станцию, заняли нужную высоту и выстроились на расстоянии 800 метров друг за другом. Пилоты катапультировались. Пуск провели одной ракетой со специально введенным промахом. Подрыв боевой части произошел на расстоянии 150–200 м от первого самолета. Картина была необычная: ослепительная вспышка и огненный шар взрыва ярче солнца.

Позже выяснилось, что самолеты были сбиты колоссальным повышением скоростного напора воздуха от взрывной волны – в момент взрыва у обоих самолетов отвалились крылья.

Испытав атомный заряд на высоте 10 км и получив результаты, атомщики предложили руководству страны провести новые испытания с подрывом боезарядов на высотах 20 и 50 км. Предложение было одобрено. Разработка боезарядов

поручена коллективу Николая Леонидовича Духова, а проведение операции «Гром» с подрывом боезарядов на высотах 20 и 50 км – КБ-1. В качестве целей-мишеней использовались поднятые на большую высоту воздушные шары. К сожалению, первые два проведенных в 1962 г. испытания на полигоне Капустин Яр были неудачными: из-за неправильной работы бародатчиков специальной боевой части обе ракеты взорвались на высоте 4 км. После доработок испытания спецбоезаряда с подрывом на высоте 20 км были успешно проведены.

Модернизированная система с ракетой 215 была принята на вооружение в 1962 г. Сами ракеты 215 были поставлены в первую армию особого назначения, где хранились на складах.

Второй этап модернизации включал также обеспечение работы системы с ракетами 217М, 218 (217Т). Этот этап также проводился под руководством Александра Расплетина с июня 1958-го по 1965 г.

Задачи второго этапа модернизации – обеспечение поражения малоразмерных целей (типа истребителя МиГ-19), снижение нижней границы поражения от 3 до 1,5 км.

Перед разработчиками встали две задачи: повысить потенциал станции наведения Б-200 и обеспечить возможность поражения скоростных сверхзвуковых целей типа МиГ-19.

Потенциал станции был повышен за счет поднятия мощности передающих устройств. Директор Радиотехнического института АН СССР А. Л. Минц и главный конструктор Н. И. Оганов занялись модернизацией передающих устройств и вскоре разработали передатчик мощностью, пятикратно превышающей мощность прежнего – 10 мегаватт. Так появилась возможность уверенного обнаружения малоразмерных целей. Для поражения скоростных целей Лавочкин и Потопалов создали новую скоростную ракету 217 с двухрежимным двигателем.

Наиболее эффективным был вариант ракеты двухступенчатой схемы с пороховым ускорителем. «Стартовик» обеспечивал высокую скорость уже в начале полета, однако схема имела существенный недостаток: через несколько секунд после пуска ракеты с боевой позиции ускоритель должен был сбрасываться и падать прямо на жилые поселки Подмосковья. Это было неприемлемо.

Лавочкин обратился к Исаеву, и Алексей Михайлович разработал двигатель переменной тяги.



А. А. Расплетин рядом с ЗИМом, подаренным правительством СССР, 1960 г.



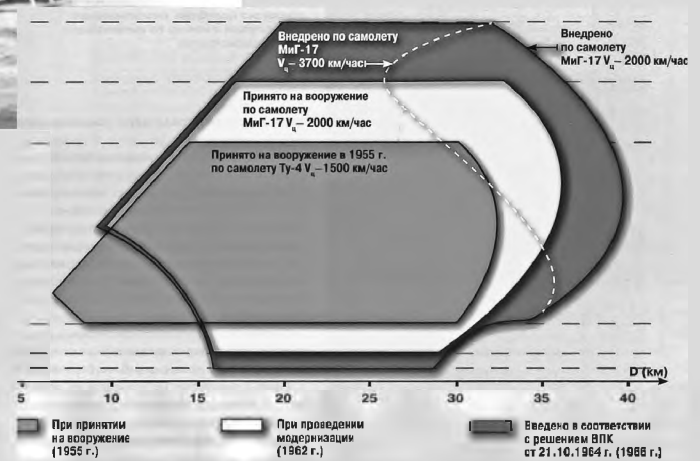
Ракета 217М



Ракета 207А



Ракета 207Т в цехе Тушинского машзавода. В белый цвет окрашена часть корпуса, предназначенная для размещения атомного боезаряда комплекса Б-200 и В-300



Первые 7 секунд полета обеспечивалась тяга 17 тонн, позже постепенно уменьшалась до 5 тонн. В 1960 году были проведены первые испытания модернизированной системы и достигнута скорость поражаемых целей 4 200 км/ч. Модернизированная система оснащалась как ракетой 217М с обычным боезарядом направленно-осколочного действия, так и ракетой 218 (217Т) с атомным боезарядом.

В результате проведенных доработок максимальная дальность ракеты была увеличена до 30 000 м, а с учетом использования пассивного участка траектории возросла до 56 км. Диапазон высот перехвата был расширен до 1500–35 000 м, дальность перехвата – до 43 км, скорость полета ракеты возросла до 1550 м/с.

Надо сказать, что новые ракеты вводились в состав модернизированных систем постепенно, без снижения работоспособности и боевой эффективности огневых комплексов. Было время, когда на позициях в составе С-25 первого и второго этапов модернизации одновременно находились ракеты 205, 207, 215 и 217.

В Ленинградском КБСМ под руководством плавного конструктора Бориса Самойловича Коробова была создана подвижная пусковая зенитная установка СМ-63. Евгений Синильщиков предложил ее отработку проводить с помощью специального макета, имитирующего реальную ракету. Макет был создан и назван ИРС – исследовательский ракетный снаряд. Использование ИРСа позволило быстро отработать эту установку.

После того как была создана зенитная ракета 217М с двигателем увеличенной тяги, расчетчики потребовали провести замену всех пусковых столов на более мощные. Для этого на всех объектах 25-й системы под Москвой необходимо было заменить все бетонные фундаменты – огромная работа!

Обстановка была напряженная, проверку пускового стола решили провести при помощи ИРСа. Для того чтобы ИРС не упал обратно на пусковой стол, применили специальную систему тросоотведения. Трос крепился к ИРСу и к нескольким грузам. Длина троса подбиралась таким образом, что после окончания работы двигателя ИРСа, трос плавно натягивался, дергал ИРС вбок, и он падал рядом с пусковым столом на грунт. Испытания показали, что даже при увеличении тяги двигателя ЗУР до 19 тонн, пусковой стол не разрушается – 19 пусков убедительно доказали, что менять пу-

сковые столы в Подмоскowie нет никакой необходимости.

В дальнейшем ИРСы Синильщикова использовались при отработке всех ПУ, создаваемых в КБСМ.

Ракета повышенной надежности 218 разрабатывалась с 1960 по 1964 г. На ней было применено резервирование отдельных блоков бортовой аппаратуры и бортовых электроцепей. При монтаже проводили специальный отбор деталей и узлов. Устанавливалась специальная боевая часть весом 247 кг с атомным зарядом. Для ракеты были разработаны новый радиовзрыватель 5Е19, системы предохранения и ликвидации. Летно-технические характеристики близки к характеристикам ЗУР 217М, однако использовать ракету 218 предполагалось только на активном участке полета.

#### Третий этап модернизации

Работы третьего этапа с ракетой 5Я25 были проведены в ОКБ-304 под общим руководством КБ-1 в 1965–1968 гг. Ракета разработана в МКБ «Буревестник».

На этом этапе был усовершенствован метод наведения ракет на цель. Для обеспечения поражения целей, летящих на малых высотах, были изменены наклон азимутальной антенны и сектор работы угломестной антенны. Средства системы оснащались новыми высокочастотными усилителями, что обеспечило работу на второй развертке, и дало возможность увеличить дальность поражения целей.

Ракета 5Я25 оборудована более мощной боевой частью осколочного типа весом 390 кг, обладала повышенными маневренными характеристиками, что было необходимо для борьбы с постановщиками помех, особенно на больших высотах.

Высокие характеристики были достигнуты благодаря применению нового двигателя с повышенным удельным импульсом, нового автопилота с двухканальной системой стабилизации ракеты по крену и новой бортовой аппаратуры 5У18. Ракета применялась в высотном диапазоне от 1500 до 35 000 м, дальность полета с учетом пассивного участка траектории составляла 30–56 км, скорость полета 1000–1550 м/с.

#### Четвертый этап модернизации

Работы проводились в две очереди. Модернизация первой очереди четвертого этапа ракеты 5Я25М проводилась в 1968–1970 гг. силами ОКБ-304 и военных – специалистов Первой армии

ПВО особого назначения под руководством КБ-1. Система принята на вооружение в 1979 г.

Система имела возможность поражения крылатых ракет. Нижняя граница зоны поражения была уменьшена до 800 м.

Ракета 5Я25М разрабатывалась с 1968 по 1970 г. Ее летно-технические характеристики близки характеристикам ЗУР 5Я25. Модернизированная ракета обладала возможностью поражения малоразмерных целей отражающей поверхностью до 0,3 м<sup>3</sup>, оснащалась новым радиовзрывателем 5Х48. Была повышена надежность работы ракеты на пассивном участке полета.

Вторая очередь четвертого этапа модернизации проводилась с ракетами 5Я24 и 44Н6 (219) в 1970–1980 гг. силами военных-специалистов Первой армии ПВО особого назначения. Ракеты разработаны в НПО «Молния» под руководством Александра Потопалова. Система, обеспечивающая возможности поражения целей, летящих со скоростью до 4300 км/ч, низколетящих крылатых ракет, а также стрельбу по целям, уходящим от стартовой позиции, была принята на вооружение в 1982 г. В состав комплекса введена аппаратура защиты от самонаводящихся ракет противника, повышены помехозащищенность и возможности уничтожения скоростных малоразмерных и маневрирующих целей. В целом огневая мощь комплекса по уничтожению средств воздушного нападения возросла в 1,5–2 раза.

Ракета 5Я24 разрабатывалась с 1970 по 1976 г. Была повышена помехозащищенность бортовой аппаратуры радиоуправления и эффективность боевого снаряжения. Установлены вновь разработанная помехозащищенная радиоаппаратура 5У31

и новая боевая часть 5Ж97 с управляемым разлетом осколков. Для двигательной установки была создана автоматически управляемая система форсажа тяги ЖРД в верхней части зоны поражения, что позволило расширить возможности ракеты по поражению постановщиков помех. Нижняя граница зоны поражения была уменьшена до 500 метров.

Ракета 44Н6 разрабатывалась с 1976 по 1978 г. для замены ЗУР 218 и предназначалась для поражения групповых и особо важных средств воздушного нападения вероятного противника. Оснащалась специальной боевой частью с атомным боезарядом. Зона поражения по высоте от 3 500 до 35 000 м, максимальная дальность стрельбы 47 км. На ракете установлен модифицированный двигатель 5Д25Н, а также специальное устройство, исключающее возможность ее несанкционированного применения. Повышен уровень безопасности при обслуживании ракеты на стартовой позиции.

Работы по модернизации средств системы С-25 были отмечены в 1966 г. Ленинской премией, от КБ-1 ее был удостоен К. К. Капустян.

В ходе модернизации были достигнуты значительные изменения зон поражения системы.

Работы по совершенствованию системы не прекращались в течение всего времени ее существования (более 30 лет), постоянно изыскивались пути дальнейших улучшений как технических, так и эксплуатационных характеристик. Этому способствовали военные испытатели на полигонах и эксплуатационники в подмосковных боевых частях.

Система С-25 надежно прикрывала Москву, тем самым сдерживая угрозы потенциального противника.

### 11.11. Отдел теоретических исследований КБ-1 в 1950–1953 годы

Как уже неоднократно отмечалось, 9 августа 1950 г. вышло одно из самых секретных Постановлений СМ СССР № 3389-1426 сс/оп «О разработке управляемых снарядов-ракет и новейших радиолокационных средств управления ими с целью создания современной наиболее эффективной ПВО городов и стратегических объектов», а 12 августа 1950 г. Приказом министра вооружения Союза ССР Д. Ф. Устинова № 427 п. 1 были назначены начальник КБ-1 К. М. Герасимов в ранге заместителя министра вооружения и его заместители, а п. 2 был утвержден состав руководящих конструкторских и научных

работников конструкторского бюро № 1 по системам «Беркут» и «Комета»: заместителем главного конструктора по разработке системы «Беркут» и начальником радиолокационного отдела КБ № 1 был назначен А. А. Расплетин, а начальником отдела теоретических исследований – В. С. Пугачев.

Выбору кандидатуры А. А. Расплетина способствовала рекомендация директора ВНИИ-108 А. И. Берга, одобренная заведующим оборонным отделом ЦК КПСС И. Д. Сербиным. Что касается В. С. Пугачева, то он был признанным в стране лидером в области баллистики и теории вычислений.



Его учебные пособия по теории вероятности (1942), монографии «Основы общей теории случайных функций» (1948), «Динамика полета управляемых снарядов» (1950) были хорошо известны соответствующим специалистам НИИ и КБ. В 1947 г. В. С. Пугачев был избран в члены-корреспонденты Академии артиллерийских наук. В 1948 г. за теоретические исследования в области баллистики ему была присуждена Сталинская премия, а в 1949 г. – присвоено воинское звание генерал-майор инженерно-технической службы. За самоотверженный труд в годы Великой Отечественной войны В. С. Пугачев был награжден орденом Отечественной войны 2-й степени, двумя орденами Красной Звезды и медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

Более подходящей кандидатуры для теоретического отдела КБ-1 просто не было. Кроме того, разрабатываемая система «Комета» была первым комплексом ракетного управляемого оружия самолетного базирования, и все вопросы управления и определения боевой эффективности системы относились к сфере интересов соответствующих кафедр академии и, прежде всего, самого В. С. Пугачева. Все эти обстоятельства и послужили основанием для безальтернативного назначения В. С. Пугачева на должность начальника теоретического отдела КБ-1, и, как видно по датам на документах, произошло оно моментально. В. С. Пугачеву было предписано приступить к работе в КБ-1 уже 13 августа 1950 г. В виде исключения ему было разрешено работать по совместительству начальником кафедры ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского.

Однако не у всех подчиненных В. С. Пугачева это нашло понимание: Г. В. Корнев, который был начальником общетеоретического отдела СБ-1, сам рассчитывал занять должность начальника теоретического отдела КБ-1.

О. И. Голубев, работавший в те годы в лаборатории С. М. Смирнова, в своей книге «Воспоминания. О войне и мире» (М., 2009 г.) писал о Г. В. Корневе: *«Это был чрезвычайно активный, энергичный, пожалуй, даже агрессивный человек, склонный к поиску и разоблачению «мошенников», как он называл некоторых своих коллег, с которыми конфликтовал. При этом он был подчеркнуто аскетичен, ходил всегда в одной и той же потертой кожанке и в кожаном же летном шлеме. Его сотрудники, а это были в основном женщины, относились к нему очень хорошо. Его любили. Недаром же в одной из полигонных песен, сочиненных*

*его сотрудниками, были слова «...мы, Корнева дети, мы идем к ракете...».*

После ареста С. Л. Берии он обратился с заявлением на имя Г. М. Маленкова с просьбой о восстановлении его в авторских правах, якобы нарушенных деятельностью С. Л. Берии. Свои претензии к Берии он ранее изложил в протоколе допроса в Прокуратуре СССР, а также в докладе на имя Хрущева. Любопытный документ, из которого следует, что он, якобы, был автором многих технических решений по темам «Комета» и «Беркут», а теперь просит предоставить возможность «продолжения моей несправедливо прерванной творческой конструкторской работы в области управляемых снарядов и беспилотной авиации». Основания для такой необычной просьбы нам неизвестны.

Уже на первом совещании у начальника КБ-1 главные конструкторы разработки П. Н. Куксенко и С. Л. Берия поставили перед А. А. Расплетиним и В. С. Пугачевым задачи: максимально быстро оформить результаты летных испытаний аппаратуры системы «Комета», а по системе «Беркут» выбрать метод наведения ракеты на цель, ускорить расчеты параметров контуров стабилизации и управления ракетой, оценить точности наведения ракеты на цель радиолокационными средствами, широко использовать частотные методы теории автоматического регулирования для проектирования и анализа следящих систем сопровождения целей и ракет, обеспечить создание моделирующих установок, провести оценку уязвимости цели – аналога самолета-носителя атомного оружия, обоснование и выбор радиовзрывателей поражающих элементов боевых частей ракеты, оценить закон поражения цели и многие другие теоретические задачи.

Первой реальной задачей, с которой столкнулся В. С. Пугачев, стало обеспечение выполнения Распоряжения СМ СССР от 31 августа 1950 г. № 15593рс. Для выполнения большого объема счетных работ (так в распоряжении были сформулированы вычислительные работы), связанных с обработкой результатов, получаемых при наземных и летных испытаниях средств «Кометы», было подключено 250 расчетчиков от Управления «Союзмашучет» Центрального статистического управления (ЦСУ) при СМ СССР, а с сентября 1950 г. численность персонала статистиков была увеличена еще на 150 человек.

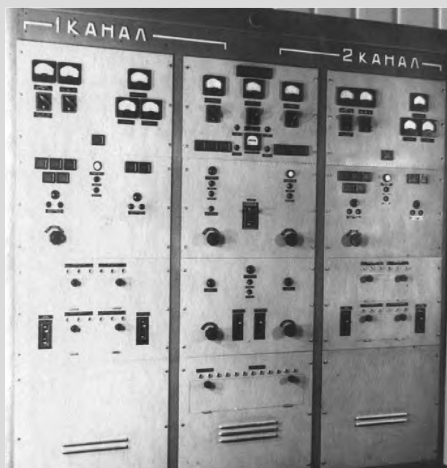
Следует отметить, что под руководством В. С. Пугачева в ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского были



Ракета 5Я25



Пульт управления станцией Б-200



Пульт управления передатчиками станции Б-200



Пульт управления старшего оператора станции Б-200



Н. М. Сотский



С. М. Смирнов



Авторские свидетельства Н. М. Сотского

разработаны не только статистические методы обработки экспериментальных данных, но и предложены методики вычислений, составлены таблицы для быстрого расчета, включающие, как получение экспресс-данных, так и оформление окончательных результатов.

Для своевременного и эффективного распределения в «Союзмашучете» счетных работ и анализа полученных результатов требовался квалифицированный специалист в области статистических методов обработки экспериментальных данных. Таковым, по мнению В. С. Пугачева, мог стать его ученик Николай Михайлович Сотский. Он с отличием закончил ВВИА, был принят в адъюнктуру и в январе 1948 г. успешно защитил под руководством В. С. Пугачева кандидатскую диссертацию, посвященную решению вопросов теории воздушной стрельбы.

Талантливый и исполнительный инженер с большим творческим потенциалом, Н. М. Сотский был не только автором нескольких статей, но уже имел два АС на изобретение (справка № 6283 от 15.11.1946 г. взамен АС, зарегистрированная в Бюро изобретений при Госплане СССР за № 6283, и АС № 12813 с приоритетом от 19.11.1948 г.).

В начале октября 1950 г. по указанию В. С. Пугачева капитан Сотский был принят в КБ-1 для прохождения воинской службы и приступил к исполнению обязанностей начальника сектора, возглавив все работы по обработке экспериментальных и расчетных работ в КБ-1.

Для выполнения счетных работ в КБ-1 подключили 1-ю Московскую фабрику механизированного учета ЦСУ при СМ СССР, разрешив ей производить эти расчеты в сверхурочное время (Распоряжение СМ СССР от 11 октября 1950 г. № 16344рс за подписью Н. А. Булганина).

Центральное статистическое управление при СМ СССР, проводившее все статистические расчеты страны, было наиболее оснащенным всеми видами вычислительных средств: машинами для расчета дифференциальных и интегральных уравнений, клавишными и счетно-перфорационными машинами, приборами для частотного и статистического анализа экспериментальных данных и т. д.

Кроме отработки экспериментальных данных по системе «Комета», необходимо было обеспечить выполнение большого объема расчетных работ, для всех категорий теоретиков. Надо сказать, что формально В. С. Пугачеву подчинялись три категории теоретиков КБ-1:

- выпускники военных и гражданских вузов страны, которые направлялись в КБ-1 целыми выпусками, с предоставлением московской прописки и жилья;

- ученые и специалисты, отбывавшие заключение в так называемых шарагах, шарашках, шарашкиных конторах;

- вольнонаемные и заключенные немецкие специалисты, работавшие до 1950 г. в других организациях.

Вопрос распределения нагрузки между указанными категориями был весьма актуальным и немало беспокоил руководителей КБ-1. Поэтому В. С. Пугачеву и А. А. Расплетину было поручено разработать текущий и перспективный план работы теоретических групп КБ-1.

Для обучения и оптимального распределения рабочей нагрузки среди молодых специалистов КБ-1, были разработаны методики графического построения характеристик следящих систем с помощью шаблонов и номограмм, разработаны методики вероятностных методов обработки результатов экспериментов, предложены табулированные функции наиболее часто встречающихся физических величин.

Л. А. Горельков, ученик Н. М. Сотского, оставил очень интересные воспоминания об этом периоде работы теоретиков в КБ-1, особенно о составе заключенных. Среди этой категории ученых и специалистов были действительно выдающиеся деятели, например, член-корреспондент АН СССР Николай Сергеевич Кошляков (1891–1958), особая заслуга которого состояла в том, что он первым написал систему уравнений, описывающих движение ракеты в трехмерном пространстве, и тем самым заложил базу для моделирования этого движения на математических машинах.

Определив на работу в КБ-1, Н. С. Кошлякова с женой перевезли в Москву и поселили в элитном доме рядом со станцией метро «Аэропорт». Говорили, что он был консультантом С. Л. Берии, когда тот писал кандидатскую диссертацию.

Крупным ученым-заключенным был Сергей Михайлович Смирнов. Родился в Москве, в 1937 г. поступил в Московский энергетический институт, закончил его с отличием и поступил в аспирантуру. К 1941 г. сдал все кандидатские экзамены и представил к защите диссертацию на тему: «Метод расчета импульсных генераторов», но из-за начавшейся войны не защитил ее.

В июле 1941 г. С. М. Смирнов записался в народное ополчение, т. к. до этого был снят с воинского учета по болезни глаз и инвалидности правой руки. В ополчении до ноября 1941 г. был начальником телефонно-телеграфной мастерской 2-й стрелковой дивизии народного ополчения Сталинского района г. Москвы. В конце 1941 г. попал в окружение под Вязмой, был ранен и попал в плен, где находился до освобождения его Советской армией в апреле 1945 г. После чего был направлен в действующую армию рядовым 203 стрелковой дивизии 2-го Украинского фронта, участвовал в войне с Японией. Демобилизован в ноябре 1945 г. После приезда в Москву 27 февраля 1946 г. был арестован и осужден Военным трибуналом Московского военного округа по статье 58-1 б УК РСФСР (измена Родине) и приговорен к 10 годам исправительно-трудовых лагерей с поражением в правах на 5 лет. До 1949 г. был главным технологом деревообрабатывающего комбината в г. Соликамске, затем работал в КБ-1 на должности ведущего инженера, а в апреле 1953 г. был назначен начальником лаборатории, где числился до декабря 1954 г. Его привозили на работу под конвоем из спецтюрьмы № 3.

С. М. Смирнову принадлежит разработка двух фундаментальных методов исследования сложных систем автоматического регулирования. Первый из них – это метод построения частотных характеристик, а второй – метод статистической линеаризации нелинейных устройств. За их разработку он был награжден орденом Трудового Красного Знамени и Указом Президиума Верховного Совета СССР от 5 февраля 1953 г. № 123/112 был досрочно освобожден со снятием судимости, и был оставлен на работе в КБ-1.

В 1953 г. из КБ-1 уволили всех заключенных и немцев-контрактников. И судьба вновь сыграла со Смирновым злую шутку. Во исполнение приказа министра № 404 от 28.10.1954 г. в КБ-1 была утверждена новая структура и штатное расписание. В соответствии с ней должность С. М. Смирнова упразднена, а ему было предложено место старшего инженера. Смирнов от нее отказался и был уволен по сокращению штатов. Этому сопутствовали драматические события. Дело в том, что к этому времени Смирнов подготовил кандидатскую диссертацию «Обоснование метода выбора структурной схемы системы управления симметричного зенитного объекта» и 6 мая 1954 г. представил ее ученому совету (тд 42/840). НТС отдела 28 октября 1954 г. рассмотрел и одобрил ее, но результаты

голосования диссертационного совета были отрицательными. После такого провала Смирнов сразу уволился с предприятия и попросил направить его в Московский технологический институт легкой промышленности. Здесь он вскоре стал ведущим ученым института, защитив и кандидатскую, и докторскую диссертации.

Еще одним ученым-заключенным был ведущий инженер венгр Карл Сциллард. Его брат Лео Сциллард был одним из разработчиков американской атомной бомбы. Карл же на фоне остальных специалистов КБ-1 был не очень заметен.

Среди теоретиков выделялся Роберт Бартини, один из корифеев советского самолетостроения, итальянский аристократ и одновременно убежденный коммунист. В 1920-е гг. по решению итальянской компартии он тайком перебрался в СССР, успешно трудился, был обласкан маршалом М. Н. Тухачевским. После того как тот был расстрелян, Бартини стал заключенным, но продолжал работать без ограничений. В начале 1950-х гг. его освободили, дали ему в Москве две квартиры – одну семье, а другую – для работы.

Другим «знаменитым» заключенным был М. Г. Воропанов. Ведущий инженер по разработке аналоговой вычислительной техники, он уже отсидел полтора срока. Первые 10 лет получил за то, что, будучи за границей в ранге контр-адмирала, запатентовал свое изобретение – тиратрон (газонаполненную электронную лампу). Вторые 10 лет ему дали за оскорбление какого-то тюремного начальника. Освобожден досрочно после 15 лет заключения. Отец Мстислава Глебовича был художником-передвижником, а он сам не раз рассказывал, что малышом сидел на коленях Репина. После освобождения Воропанов ничем себя не проявил и вскоре был отправлен на пенсию, на которой и прожил в одиночестве около трех лет.

Вспоминал Л. А. Горельков и о встречах с Дмитрием Людвиговичем Томашевичем, которого посадили еще в декабре 1938 г., так как именно он подписал последнее полетное задание легендарному советскому летчику Валерию Чкалову, при выполнении которого Чкалов погиб. На предприятии Томашевич занимался разработкой ракеты с поворотным крылом. Полет этой ракеты моделировался на аналоговой вычислительной машине. Довести эту разработку до конца не удалось, так как отдел изменил профиль, и работу передали на другое предприятие. Уже пенсионером, возвра-

щаясь с дачи, Томашевич погиб в автомобильной аварии.

Среди заключенных был и настоящий грузинский князь Михаил Бенашвили. До революции он окончил Пажеский корпус в Петрограде. В совершенстве владел французским, английским и немецким языками. Держался, как великосветский лев. Сидел за анекдоты.

После перевода Л. А. Горелькова в другое подразделение, его новым начальником стал другой заключенный. Звали его Сергей Александрович Н. Фамилию его не называли, чтобы по обычаю того времени, случайно не назвали товарищем. В технических отчетах о проделанной работе он подписывался трехзначным числом. В особо ответственных работах он не подписывался, а ставил печать с тем же номером. Свои 7 лет он получил за анекдот, который рассказал курсантам военно-морского училища в Ленинграде, будучи там преподавателем. Рассказал его поздно вечером, чтобы взбодрить уставших слушателей. На следующий день его забрали. Вот этот злополучный анекдот:

*«В Египте нашли мужскую мумию и никак не могут определить, кто это. Обратились к европейским и американским специалистам. Без толку. Тогда вспомнили, что в России тоже есть египтологи. Сделали запрос. Из России приехали два крепких молодых человека и спросили: «Где он?» Когда мумию показали, они попросили всех выйти, заявив: «Мы не привыкли работать при посторонних». Через два часа они вышли и, смахивая пот со лба, сказали: «Это Рамзес Третий» На вопрос окружающих, как они это узнали, они ответили: «Он, гад, сам сознался!»*

Спустя десятилетия этот анекдот начали публиковать в различных сборниках, газетах...

Как-то у И. В. Сталина обсуждался некий технический проект, на который один из присутствующих дал отрицательное заключение. Встав из-за стола и походив по кабинету, покуривая свою знаменитую трубку, Сталин спросил своего помощника: «А кто еще понимает в этом вопросе?» И получил ответ, что есть один, но он сидит. Поразмыслив несколько секунд, Сталин произнес: «Ну что ж, когда одна часть ученых сидит, другая часть хорошо работает». Этот грустный эпизод отражает атмосферу и нравы тех сложных времен.

Что касается вольнонаемных и заключенных немцев, то они работали в КБ-1 с 1950 по 1953 г. Следует отметить, что идея использования зенит-

ных управляемых ракет возникла именно у немцев в конце Второй мировой войны, когда на карту была поставлена судьба их страны. Судорожно искали методы защиты от непрерывных бомбежек. Тогда появились первые стрельбовые комплексы с локационным наблюдением и ручным управлением ракетами. Но ни «Вассерфаль», ни «Шметтерлинг» так и не были опробованы в деле: война кончилась.

Используя свои возможности, Л. П. Берия перевез вначале в ОКБ № 3 МАП, а затем и в КБ-1 всю немецкую фирму «Аскания», разрабатывавшую во время войны оборудование для немецких ракет «Фау-1» и «Фау-2». ОКБ-3 опытного завода МАП было передано в КБ-1 со всем металлорежущим и лабораторным оборудованием и личным составом в соответствии с Распоряжением СМ СССР от 6 сентября 1950 г. № 14364-рс, подписанным Н. А. Булганиным. Личный состав ОКБ-3 насчитывал всего 60 человек, в том числе 49 немецких специалистов во главе техническим руководителем ОКБ-3 доктором Вольдемаром Меллером.

Немцы-заключенные и многие вольные с семьями жили в финских домиках «Поселка Сотый», который располагался в Тушино, на пересечении улиц Сходненская и Фабрициуса. Поселок состоял из трех изолированных, обнесенных заборами частей. Ближе к Сходненской жили вольнонаемные специалисты, дальше жили немцы, а за ними – заключенные. В поселке был свой магазин, больница и кинотеатр. Раз в неделю немецкие женщины ездили покупать продукты в Елисейевский магазин. Некоторые заключенные занимали весьма солидные должности – заместителей начальников лабораторий и цехов, консультантов. Немцы, в основном, были инженерами.

Начальник теоретического отдела лауреат премии РАН имени А. А. Расплетина, доктор технических наук Ю. В. Афонин в газете «Стрела» (№ 1 (25), 2005 г.) вспоминал: *«Решением отдельных вопросов теории систем управления в КБ-1 вначале занимались отечественные ученые В. С. Пугачев, Н. А. Лившиц, С. М. Смирнов. Однако наибольший практический вклад, по моему мнению, внес доктор Ганс Хох, немецкий специалист, который добровольно работал в СССР, вначале в НИИ-88, а затем, с 1950 г., – в КБ-1».*

Доктору Хоху принадлежит идея введения датчика линейных ускорений в автопилот.

Роль немецких специалистов в разработке системы была сильно ограничена, поскольку они

занимались отдельными вопросами и не допускались к обсуждению результатов испытаний.

В 1953 г. участие спецконтингента в работе над системой завершилось. Заключенных попросили остаться на предприятии, но большинство отказалось. Осталось всего три человека, в том числе и С. А. Бенашвили, но скоро после освобождения и он устроился в Красногорске заместителем главного инженера оптико-механического завода.

Немцев в 1953 г. отправили в Абхазию, в поселок Бабушеры. Через два года им разрешили вернуться в Германию. В 1957 г., когда в Москве был фестиваль молодежи и студентов, некоторые из них приехали, звонили на предприятие, интересовались ходом работ. Встревоженные режимщики были вынуждены сменить номера внутренних телефонов.

Таков был состав ученых-заключенных и вольнонаемных немецких специалистов.

В итоге обсуждений предложений В. С. Пугачева и А. А. Расплетина с руководством КБ-1 было принято решение на первом этапе работ сосредоточить усилия теоретиков и разработчиков на решении следующих задач:

- выбор метода наведения ракеты на цель, параметров контура стабилизации ракеты и контура управления ракетой;

- создание аналого-вычислительных стендов для моделирования процесса наведения ракеты на цель, уточнение динамических и баллистических характеристик ракеты, точностных характеристик системы, оценка вероятности поражения цели;

- проверка работоспособности разработанной аппаратуры с помощью имитаторов воздействующих факторов.

Для решения этих задач привлекались все последние достижения радиотехники и математического аппарата теории автоматического регулирования и теории вероятности.

Получаемые теоретиками уравнения и формулы порой оказывались настолько сложными, что их использование при построении системы становилось весьма затруднительным. Поэтому приходилось прибегать к численным методам решения задачи, которые в те годы давали приближенные результаты, требовавшие обязательного экспериментального подтверждения.

Много внимания уделялось созданию различных моделирующих стендов с реальной аппаратурой, на которой отрабатывался замкнутый контур управления. Одним из их создателей был упомяну-

тый выше Ганс Хох. Научное руководство и связь между подразделениями разработчиков и моделирующим стендом осуществляли Н. А. Лившиц и В. П. Шишов.

Для определения уязвимости конструкции и агрегатов самолета были предложены оптические и радиотехнические моделирующие установки на базе стандартных решающих блоков и приближенные методы вычисления вероятности поражения самолета. Поскольку эффективность стрельбы зависит от огромного количества случайных факторов, то совершенно естественно, что для оценки эффективности стрельбы применялись вероятностные характеристики, определяемые координатным законом поражения цели. Этот закон является обобщающей характеристикой эффективности боевой части управляемого снаряда и уязвимости самолета-цели.

Под руководством В. С. Пугачева и ученых ВВИА им. Жуковского были разработаны математические методы определения координатного закона поражения цели с учетом характеристик боевых частей ракеты и свойств области разлета поражающих элементов боевых частей при различных условиях встречи снаряда с целью. Предложенный подход оценки вероятностного поражения цели был подробно изложен в отчетах теоретиков КБ-1 и согласован с разработчиками ракеты, радиовзрывателя и боевых частей ракеты, а результаты расчета координатного закона поражения цели были доложены Еленой Сергеевной Вентцель на НТК ВВИА им. Жуковского в 1955 г. в докладе «Вопросы эффективности воздушной стрельбы дистанционными снарядами по самолетам».

Все проблемы, решенные теоретиками и разработчиками в ходе создания системы «Беркут» (С-25), изложены в блестящей работе по методам проектирования системы С-25 коллектива авторов КБ-1 под руководством А. А. Расплетина.

Результаты анализа характеристик систем управления широко использовались при подготовке программ полигонных испытаний системы С-25 в замкнутом контуре наведения ракеты на цель.

Предложенная А. А. Расплетиним и В. С. Пугачевым комплексная программа проведения совместных работ теоретиков, разработчиков и испытателей с анализом экспериментальных работ была первой попыткой организовать процессы планирования и управления при создании сложной радиоэлектронной системы вооружения.

Несмотря на сложившуюся в КБ-1 служебную иерархию, между «радиолокаторщиком» А. А. Расплетиным и «теоретиком» В. С. Пугачевым возникли очень ровные, доверительные отношения. Они часто встречались и обсуждали не только текущие задачи, но и намечали перспективы развития техники в КБ-1.

В. С. Пугачев обладал удивительной особенностью – техника для него была той прикладной областью, где он искал и находил математические задачи. Он не был настоящим инженером. Глядя на авиационную пушку, прицел или управляемую ракету, В. С. Пугачев не видел их конструкций и не любил работать руками, но он обладал невероятной силой математической формализации процесса, с которым соприкасался по тем или иным причинам. Глядя на пушку, он видел движущиеся под большим давлением детали и тут же мог написать уравнение их движения. Вместо прицела он видел начальные условия движения снаряда к цели, управляемая ракета сразу представлялась уравнениями с особенностями, которые определялись характером управляющих органов или силовой установки. В. С. Пугачев жил математическими образами.

Расплетин жил техническими образами и огромным желанием реализовать задуманное. Для А. А. Расплетина техника была всем – она позволяла воплощать самые сложные и смелые предложения. Он любил проектировать, макетировать и экспериментировать, искренне радуясь, когда результаты испытаний совпадали с заложенными в аппаратуру требованиями. В нем все видели безупречно работающий могучий ум, честный и самокритичный. Одним из ценнейших качеств А. А. Расплетина было то, что он умел учиться, глубоко проникать в суть проблемы.

А. А. Расплетин, внимательно следивший за всеми научными и техническими новинками, на одном из совещаний в октябре 1950 г., отмечая явную недостаточность вычислительных мощностей ЦСУ, предложил В. С. Пугачеву ознакомиться с новыми разработками в стране по электронной вычислительной технике.

С этой целью в Киевский институт динамики АН УССР, занимавший ведущее место в области электронной вычислительной техники, был направлен Н. М. Сотский.

В этом институте в 1950 г. уже была создана первая в СССР и Европе малая электронная вычислительная машина МЭСМ, ставшая прототипом

серии машин БЭСМ. Это была машина последовательного действия, с достаточно слабой логикой, с оперативной памятью на ламповых триггерных регистрах и с малым быстродействием. МЭСМ была действующим макетом, на котором отрабатывался ряд технических решений по структуре и логике новой быстродействующей ЭВМ, разработка которой шла в Москве в ИТМиВТ.

Директором Киевского института динамики в то время был академик АН УССР, впоследствии директор Института точной механики и вычислительной техники АН СССР С. А. Лебедев. Так случилось, что одновременно с Н. М. Сотским у него были начальник СКБ-245 М. А. Лесечко и главный конструктор ЭВМ «Стрела» Ю. Я. Базилевский. Они рассказали Сотскому о своей разработке ЭВМ «Стрела» и пригласили руководство КБ-1 посетить СКБ.

В конце 1950-го – начале 1951 г. В. С. Пугачев, Н. М. Сотский и А. А. Расплетин посетили ИТМиВТ и познакомились с ходом разработки ЭВМ «БЭСМ» и установили творческие контакты с его директором С. А. Лебедевым.

Уже тогда у А. А. Расплетина зародилась идея использования ЭВМ для решения задач наведения и пуска ракет в системах ЗУРО.

В. С. Пугачев и Н. М. Сотский познакомились также с ходом разработки малой ЭВМ «Урал» Б. И. Рамеева, ЭВМ М-2 (средняя машина) и МЗ (малая машина) члена-корреспондента АН СССР И. С. Брука. А. А. Расплетин был хорошо знаком с обоими – с Рамеевым в НИИ-108 в 1946 г. они вместе занимались разработкой сервисной измерительной аппаратуры 10-сантиметрового диапазона волн.

Таким образом, В. С. Пугачев и Н. М. Сотский в начале 1951 г. установили контакты со всеми разработчиками ЭВМ в стране и после детального обсуждения характеристик и состояния серийного выпуска ЭВМ решили остановиться на ЭВМ «Стрела», уже запущенной в серию по практически отработанной конструкторской и технологической документации. СКБ-245 и Московский завод счетных машин – производитель ЭВМ «Стрела», имели одного начальника М. А. Лесечко, поэтому В. С. Пугачев включил поставку ЭВМ «Стрела» для КБ-1 в очередное Постановление СМ СССР (№ 5255-2045 от 25 декабря 1951 г.).

Так предложения А. А. Расплетина и В. С. Пугачева об участии теоретиков в решении задач





В. С. Пугачев



С. А. Лебедев



Н. А. Лившиц



В. П. Шишов

построения системы ЗУРО стали приобретать реальные очертания.

20 апреля 1951 г. в КБ-1 были созданы три специализированных отдела с отраслевыми теоретическими подразделениями. За теоретическим отделом В. С. Пугачева были сохранены головные координирующие функции.

Распоряжением СМ СССР от 9 октября 1951 г. № 19170 была организована при Госплане СССР постоянно действующая комиссия по цифровым вычислительным машинам и электромоделям. Председателем комиссии был назначен заместитель председателя Госплана СССР Н. Н. Перовский, его заместителем – академик АН СССР М. В. Келдыш, членами комиссии – академик АН СССР А. И. Берг, академик Академии артиллерийских наук Д. А. Вентцель, сотрудник Математического института им. Стеклова АН СССР д. ф.-м. н. А. П. Дородницын, член коллегии МПСС Н. М. Попов, академик АН СССР М. А. Лаврентьев, начальник СКБ-245 Министерства машиностроения и приборостроения (ММП) М. А. Лесечко, член коллегии ММП В. И. Лоскутов, начальник теоретического отдела КБ-1 Третьего главного управления при СМ СССР, д. т. н. В. С. Пугачев, замминистра ММП Н. А. Смелов, начальник отдела № 2 Госплана СССР Р. И. Тиминдиев (порядок и должности членов комиссии приведены в соответствии с Приложением № 1 к Распоряжению СМ СССР). Комиссии было предложено подготовить план ОКР и НИР по ЦВМ и электродвигателям на 1953–1955 гг.

Следующий 1952 г. по многим причинам стал для КБ-1 определяющим. Значительные успехи были достигнуты в разработках по теме «Комета». После доработок самолетов-снарядов с августа по ноябрь 1952 г. было сделано 10 пусков самолетов-снарядов, и почти все были удачными. В качестве мишени использовался списанный крейсер «Красный Кавказ». Самолеты-снаряды пробивали броню крейсера, а некоторые пробивали оба борта корабля.

Л. П. Берия в своем дневнике [38] писал: *«15/5-52. Проводили пуски «Кометы». Впечатление сильное. Первый раз меня потряс взрыв РДС-1 (первая атомная бомба. – Прим. авторов), но там больше было радости, а не впечатлений, потому что все на большом расстоянии и в бункере. А тут снаряд прошивает борт «Красного Кавказа» и выходит с другого борта. Вот это сила! Молодец Ахмет-Хан! Думаю, Коба не утвердит представление на третью Звезду, скажет «не война». Дадим Ста-*

*линскую премию. А тем двум дадим Героя. Заслужили».*

Заметим, что сын Л. П. Берии Серго был техническим руководителем комплексных испытаний, а Л. П. Берия руководил государственными испытаниями комплекса «Комета». Испытания проходили в Крыму на базе 71-го полигона ВВС, который базировался в районе г. Керчи (пос. Баширово).

Ахмет-Хан Султан (1920–1971) – дважды Герой Советского Союза, крымский татарин. Во время войны лично сбил 30 самолетов и в группе – 15 самолетов. В 1953 г. в числе других разработчиков комплекса получил Сталинскую премию. Был личным другом Серго Берии Погиб в 1971 г. при испытаниях нового двигателя на самолете лаборатории.

Фраза *«А тем двум дадим Героя»* относится к летчикам-испытателям Сергею Николаевичу Анохину (1910–1986) и Василию Георгиевичу Павлову (1916–1998). За проявленное мужество и героизм при испытаниях системы «Комета» они 3 февраля 1953 г. были удостоены звания Героя Советского Союза. Втроем с Султаном Ахмет-Ханом они совершили 150 пилотируемых испытательных полетов для отработки систем отцепки ракеты и ее конструкций.

За два месяца до конца испытаний по теме «Комета» 21 ноября 1952 г. был проведен пуск самолета-снаряда с боевым зарядом с самолета-носителя Ту-4. Пуск прошел удачно, и прямым попаданием крейсер-мишень «Красный Кавказ» был потоплен. Эту дату – 21 ноября 1952 г. – следует считать днем рождения управляемого реактивного оружия. В конце 1952 г. система «Комета» была принята на вооружение, став первым авиационным комплексом ракетного управляемого оружия класса «воздух – море», поступившим на вооружение авиации СССР.

Здесь уместно отметить ряд принципиальных решений, принятых А. А. Расплетиним и В. С. Пугачевым по системе «Беркут» и характеризующих их как фактических технических и научных руководителей этой системы.

В январе 1951 г. А. А. Расплетин предложил рациональную структуру системы «Беркут» в целом и ее радиолокационных средств. Для обеспечения надежной круговой обороны объекта было принято решение строить систему эшелонированной обороны в виде двух колец, разместив все технические средства, в том числе радиолокационные, на 56 однотипных объектах (позициях) вокруг Москвы.

Создав многофункциональную станцию радиолокатора, А. А. Расплетин и В. С. Пугачев предложили объединить РЛС дальнего обнаружения в единое информационное поле, сосредоточив всю радиотехническую информацию в центральном КП системы.

Другой аспект передачи информации о параметрах самолетов противника на дальних рубежах целеуказания был предложен А. А. Расплетиним в ответ на замечание П. Н. Куксенко о возможном выходе из строя РЛС в условиях ядерного воздействия. По имевшейся информации из ГШ Советской армии существовала высокая вероятность вторжения вражеской авиации, оснащенной ядерным оружием с западного, северо-западного и северного направлений. Предполагалось, что наземные РЛС обнаружения и целеуказания могут быть выведены из строя путем применения ядерного оружия, и появившиеся бреши в радиолокационном поле значительно осложнят обстановку.

Для решения этой, казалось бы, неразрешимой задачи А. А. Расплетин предложил установить РЛС дальнего обнаружения на самолете Ту-4, базированном на значительно вынесенных от обороняемого района рубежах на высоте нескольких километров. В этом случае увеличивалось время между моментом обнаружения налета противника и возможностью принятия необходимых мер для обороны. Самооборону самолета радиолокационного дозора можно было обеспечить радиоуправляемыми самонаводящимися ракетами класса «воздух – воздух», разрабатываемыми в КБ-1 по теме «Комета». Обсуждая эту идею, В. С. Пугачев предложил подключить к этой работе одного из талантливых выпускников ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского выпуска 1950 г. Александра Павловича Реутова, который еще в академии предложил новый метод построения радиолокаторов с синтезированной апертурой.

В КБ-1 А. П. Реутов был направлен в группу по разработке принципов построения новой объектовой системы ПВО и решению вопросов обеспечения целеуказания стрельбовым радиолокационным средствам системы.

На совещании по реализации этой идеи кроме А. А. Расплетина, В. С. Пугачева и В. В. Тихомирова, присутствовали А. П. Реутов и А. А. Корчмар. Предложения, доложенные П. Н. Куксенко И. В. Сталину, получили одобрение. Так в 1951 г. было принято решение о создании авиационного комплекса дозора и целеуказания системы Д-500

(«Даль-500»). Ведущим разработчиком этой системы от КБ-1 был назначен А. П. Реутов. К середине 1953 г. официальная доктрина о применении атомного оружия изменилась, и актуальность дальнейшего использования системы Д-500 в системе С-25 отпала. Вновь к этой проблеме при активной поддержке А. А. Расплетина удалось вернуться в 1956 г., когда было принято решение о создании на базе самолета Ту-126 нового авиационного комплекса дальнего радиолокационного дозора. Комплекс под названием «Лиана» был создан в 1958–1963 гг. и в 1964 г. принят для эксплуатации в войсках. В фюзеляже самолета размещалась РЛС «Лиана», а антенна кругового обзора располагалась в грибовидном обтекателе над верхней частью фюзеляжа.

Дальнейшее развитие комплекса радиолокационного дозора нашли в работе А-50 «Шмель» на базе самолета Ил-76. А. П. Реутов был председателем комиссии по приемке этой темы.

Особое место в работах В. С. Пугачева занимали исследования по анализу параметров зенитной ракеты системы «Беркут» В-300. Ракета В-300 создавалась в ОКБ-301 под руководством С. А. Лавочкина. В феврале 1951 г. был разработан техпроект ракеты В-300, а 1 марта 1951 г. в КБ-1 состоялась защита эскизного проекта на эту вертикально стартующую ракету, спроектированную по одноступенчатой схеме. Впрочем, предложенная конструкция встретила понимание далеко не у всех, и в процессе защиты ЭП теории КБ-1 (особенно Корнев Г. В.) на языке дифференциальных уравнений начали доказывать С. А. Лавочкину неправильность выбора аэродинамической схемы ракеты, неэффективность ее одноступенчатой схемы. Отчасти согласившись с мнением теоретиков КБ-1, С. А. Лавочкин в то время не имел возможности принять какие-либо меры по исправлению этих недостатков, поскольку был ограничен указанием И. В. Сталина создать ракету для ПВО в течение года.

В этой ситуации В. С. Пугачев предложил руководству КБ-1 приступить к созданию новой ракеты. Это предложение было принято, и уже в конце 1951 г. в конструкторском отделе № 32 КБ-1, ведущая роль в котором принадлежала Д. Л. Томашевичу, началась разработка ракеты 32Б (ШБ). Проектировалась двухступенчатая ракета с наклонным стартом, состоящая из ускорителя и маршевой ступени. Изначально она не заявлялась как конкурент В-300, хотя ее параметры практиче-

ски полностью вписывались в требования системы «Беркут». Тем не менее разработки велись в максимальном темпе.

Другим важным «идеологическим» вопросом, который требовалось решить при развертывании работ по системе «Беркут», был вопрос выбора рационального метода наведения зенитных ракет на цель. Был предложен так называемый «командный» метод с использованием для управления ракетой информации о координатах ракеты и цели, получаемой с помощью наземных радиолокационных средств (метод наведения ракеты в замкнутом контуре).

В 1951 г. начался этап изготовления опытных образцов технических средств системы «Беркут», которые оперативно устанавливались на полигоне для стыковки, отработки и испытаний. С принятием его предложений в целом А. А. Расплетин стал ответственным за все – от обнаружения целей до обеспечения точного наведения на них зенитных ракет, фактически главным конструктором «Беркута», считая создание секторного радиолокатора с линейным сканированием пространства центральной задачей всего проекта, дорогой, определившей успех и стационарного «Беркута», и последовавших за ним перевозимых систем ЗУРО. Одновременно проводились масштабные работы по созданию радиовзрывателей и боевых частей ракеты.

Первый автономный пуск ракеты В-300 был произведен 25 июля 1951 г., а 2 ноября 1952 г. на полигоне был успешно осуществлен первый пуск ракеты В-300 по имитируемой цели в замкнутом контуре (67-й по счету от начала автономных испытаний ракеты С. А. Лавочкина). Это был огромный успех всех разработчиков системы «Беркут».

Подводя итоги напряженной работы В. С. Пугачева в КБ-1 в трудные годы создания первой системы ПВО Москвы и Московского промышленного района «Беркут», следует отметить, что благодаря дружеской творческой работе с А. А. Расплетиным теоретический отдел КБ-1 успешно решил все возложенные на него задачи. Созданные по инициативе А. А. Расплетина теоретические подразделения в основных разрабатывающих подразделениях КБ-1 решили многие задачи, поставленные перед теоретическим отделом в 1950 г.

22 января 1953 г. в кабинете И. В. Сталина состоялось заседание Политбюро ЦК КПСС, где обсуждалось состояние работ по созданию системы ПВО Москвы. Сталин остался доволен достиг-

нутыми результатами. Смерть И. В. Сталина и последовавший в июне 1953 г. арест Л. П. Берии, обвиненного в измене родине, резко изменило обстановку в КБ-1 и вокруг системы «Беркут».

Для разработчиков системы С-25 наступил этап рутинных технических доработок средств системы. Все теоретические группы были распределены между основными разрабатываемыми подразделениями КБ-1, занимавшимися по понятной и отработанной методике подготовки, моделированием и анализом результатов облетов и пусков ракет.

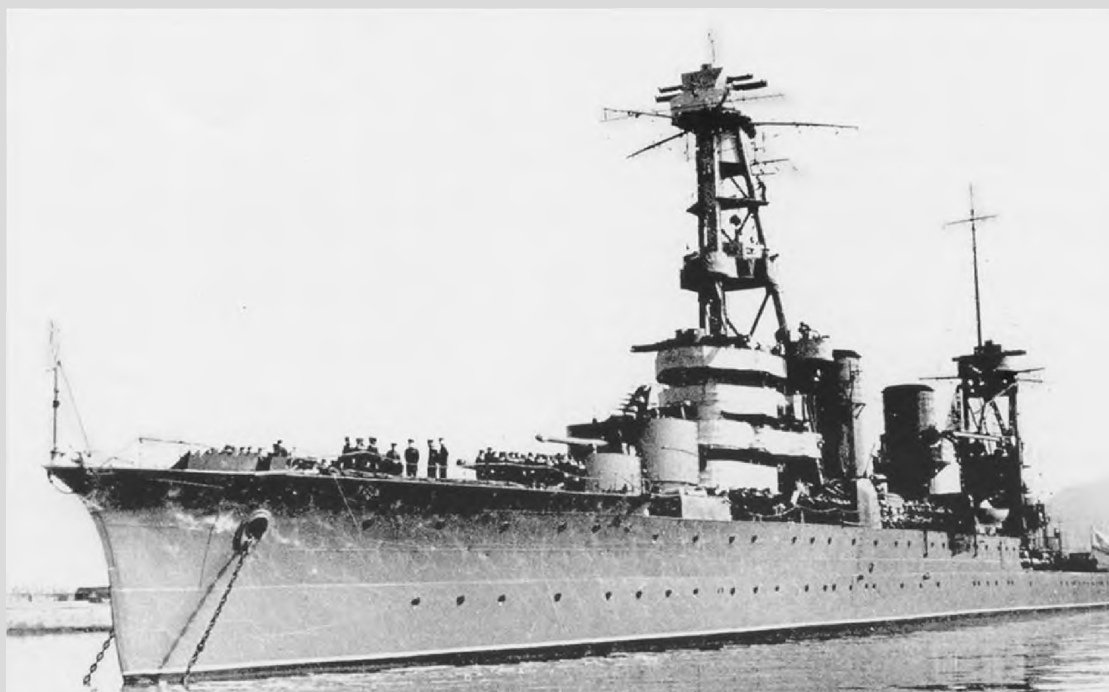
В таких условиях пребывание В. С. Пугачева в КБ-1 стало малоэффективным, и он принял решение отказаться от должности начальника теоретического отдела КБ-1 и вернуться в ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского. Руководство Министерства среднего машиностроения удовлетворило просьбу В. С. Пугачева, и с октября 1953 г. он приступил к работе начальником кафедры ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского.

Но контакты с КБ-1 В. С. Пугачев сохранил, став научным консультантом КБ-1 (до 1956 г. по совместительству) и членом ученого совета КБ-1, который был организован 15.09.1954 г. приказом министра машиностроения СССР В. А. Малышева № 361.

В. С. Пугачев активно способствовал получению докторской степени А. А. Расплетиным, Н. А. Хейфецем, Г. П. Тартаковским, Д. Л. Томашевичем и др.

Завершающим аккордом деятельности В. С. Пугачева в КБ-1 стало его совместное с А. А. Расплетиным предложение об обобщении материалов КБ-1 по методам проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами. В этой монографии, вышедшей в трех томах в 1958 г., был представлен весь спектр теоретических и практических достижений коллектива разработчиков КБ-1 – от разработки общих принципов построения и методов анализа систем управления реактивными зенитными снарядами (том 1), до аппаратуры управления снарядами и ее характеристик (том 2) и выбора параметров систем управления реактивными зенитными снарядами и их составных частей (том 3).

Годы работы В. С. Пугачева в качестве научного консультанта (1953–1956 гг.) отмечены кроме участия в работе ученого совета КБ-1 и в выпуске монографии по методам проектирования системы



Крейсер «Красный Кавказ»



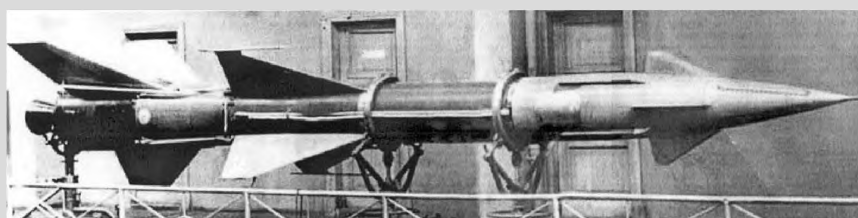
Авиационный радиолокационный комплекс дозора «Лиана»,  
установленный на самолете Ту-126



А. П. Реутов



Комплекс радиолокационного дозора А-50



Общий вид ракеты ШБ

С-25, еще и написанием новой монографии «Теория случайных процессов и ее применение к задачам автоматического управления», изданной в 1957 г., и участием в начальном этапе работы КБ-1 по «Разработке методов борьбы с ракетами дальнего действия», заданной Распоряжением СМ СССР

в декабре 1953 г. и положившей основу нового направления работ в КБ-1 – оценке возможности создания средств ПРО на базе современной техники радиолокации и достижений в области зенитных управляемых ракет.

## 11.12. Двухступенчатый соперник ракеты В-300

*«Мы должны получить ракету для ПВО в течение года»* – именно эта фраза, произнесенная И. В. Сталиным в конце июля 1950 г., определила основные пути и подходы в решении сложнейшей военнотехнической проблемы создания первой зенитной ракетной системы ПВО страны.

Распоряжение о начале работ по ракетам для системы ПВО Москвы в ОКБ-301 С. А. Лавочкина было выпущено 23 сентября 1950 г. Ракете было присвоено наименование В-300 и на май 1951 г. были назначены ее летные испытания. Таким образом, спроектировать и построить совершенно новое для авиационного КБ изделие требовалось всего за 8 месяцев. И это в условиях, когда в КБ отсутствовали специалисты по бортовой аппаратуре автоматического управления, телеметрии, наземному оборудованию – вещей, без которых создание ракетной техники немыслимо.

В соответствии с техзаданием на зенитную ракету В-300 требовалось обеспечить высоту поражения цели до 20–25 км, максимальную наклонную дальность полета 30–35 км, маневрирование в районе цели с перегрузками до 1,5–2 ед. Стартовая масса ракеты была ограничена величиной 1000 кг.

Вскоре в соответствии с этими данными ОКБ-2 НИИ-88 А. М. Исаева приступило к разработке для этой ракеты маршевого ЖРД с тягой до 4000 кг. Однако уже на начальном этапе специалисты ОКБ-301, ознакомившись с результатами работ по воспроизводству немецких зенитных ракет, выполненных в НИИ-88, пришли к выводу, что при заданной величине стартовой массы ракеты решить поставленную задачу невозможно.

Так, по первоначальным оценкам, ожидаемая ошибка наведения ракеты составляла 50–75 м. Для гарантированного поражения цели на такой дистанции ракету требовалось оснастить боевой частью, масса которой, включая конструкцию отсека, осколки и взрывчатое вещество, составляла 260 кг. Масса аппаратуры управления ракетой составляла около 170 кг. В итоге на крылья, оперение, компо-

ненты топлива, корпус с баками и двигательную установку оставалось всего 570 кг.

Изначально в основу конструкции В-300 были положены идеи, реализованные еще в годы войны немецкими конструкторами при создании ЗУР «Вассерфаль». Как и она, В-300 была выполнена по одноступенчатой схеме, а ее старт должен был производиться вертикально со специального пускового стола. Незначительно она отличалась от нее и по массе – расчеты, выполненные в ОКБ-301, показали, что стартовая масса В-300 должна была составить 3900 кг.

Узнав о четырехкратном превышении стартовой массы, Л. П. Берия потребовал создания специальной комиссии. К работе в ней привлекли сотрудников ЦАГИ, КБ А. Н. Туполева. В результате в октябре 1950 г. на НТС ТГУ было принято для дальнейшей работы два варианта ракеты. Первый – одноступенчатый, со стартовой массой 3400 кг и продолжительностью полета на максимальную дальность 60 с, а второй – с аналогичным стартовым весом, но двухступенчатый, с твердотопливным ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД, с продолжительностью полета 45–50 с.

Однако одноступенчатая ракета обладала такими неоспоримыми преимуществами, как простота и надежность в эксплуатации, поэтому в итоге за основу выбрали именно ее. Тем не менее тенденция к утяжелению ракеты продолжалась, и этому способствовали неудачи с однокамерным вариантом ЖРД, приведшие к необходимости замены жидкостного аккумулятора давления на воздушный. Все это увеличило едва согласованную массу в 3300 кг на 150–200 кг. Для того чтобы летные характеристики ракеты при этом сохранились на нижних границах задания, с борта ракеты пришлось убрать антенны, заряд самоликвидации. Но масса ракеты все-таки выросла на 100 кг.

Проектирование В-300 было завершено в феврале 1951 г., в середине марта состоялась его защита в КБ-1.

Неожиданно для С. А. Лавочкина, сделавшего доклад о проекте В-300, ему активно возражал известный радиоинженер, бывший начальник теоретического отдела СБ-1 Г. В. Коренев. Он вышел к доске и начал объяснять Лавочкину, что аэродинамическая схема для В-300 («утка») выбрана неправильно. По мнению Коренева для ракеты следовало принять нормальную схему. Лавочкин отбивался от неожиданного оппонента всеми доступными средствами, настойчиво объясняя, что только использование схемы «утка» позволяло существенно уменьшить действующие на ракету изгибающие моменты, улучшить весовые характеристики и обеспечить большую жесткость конструкции. В конечном счете победа в споре осталась за Лавочкиным.

И все-таки, несмотря на все усилия, уложиться в установленные сроки разработчикам В-300 не удалось. 20 мая 1951 г. начались лишь наземные испытания ракет на заводских стендах. А через месяц, 24 июня, при испытаниях в Загорске произошла авария из-за производственного дефекта. Выяснением причин его появления занялась созданная по горячим следам межведомственная комиссия. В результате был снят с должности директор завода № 301 Ю. Б. Эскин, а главный инженер завода Н. Н. Извеков получил выговор.

Новым директором завода назначили В. Н. Лисицына, а в руководство КБ пришли первый заместитель главного конструктора П. Д. Грушин (7 июля) и заместитель М. М. Пашинин. Через несколько недель после этой встряски, 25 июля в 8:15 утра с площадки № 5 состоялся первый пуск опытной ракеты В-300 (205) по вертикальной траектории.

Впрочем, параллельно с ОКБ-301 все это время своей зенитной ракетой занимались и в КБ-1, где В-300 с самого начала работ не воспринималась в качестве последнего слова техники. Ведь, действительно, те проработки, которые делались в первые месяцы работ по «Беркуту» и на которые было сориентировано руководство ТГУ, уже в следующем году могли с полным основанием считаться устаревшими, несмотря на то, что к их анализу привлекли наиболее квалифицированных ученых и конструкторов. Со всей отчетливостью это проявилось, когда появилась информация о том, что ракета у Лавочкина получается почти в три раза тяжелее, чем первая американская ЗУР для комплекса «Найк», сообщения об успешных пусках которой стали регулярно появляться с осени 1951 г. в зарубежной печати.

Ракета «Найк», основные работы по созданию которой выполнила известная самолетостроительная фирма «Дуглас», изначально создавалась как двухступенчатая – с твердотопливным ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД фирмы «Аэроджет». Ускоритель развивал тягу до 27 т и работал около 3 с, – достаточно для того, чтобы ракета со стартовой массой около 1120 кг успевала достичь сверхзвуковой скорости. На активном участке полета при работе ЖРД ракета развивала скорость до  $M=2,3$ , дальность действия достигала 46 км, а максимальная высота поражения целей до 21–22 км. Боевое снаряжение ракеты имело массу около 140 кг и состояло из трех частей, располагавшихся в ее носовой, средней и хвостовой частях. В октябре 1951 г. первые ракеты подготовили к запуску с полным комплектом аппаратуры управления, и 27 ноября 1951 г. состоялась первая попытка перехвата воздушной мишени. Она оказалась успешной: ракетой поразили самолет-мишень QB-17 – радиоуправляемый вариант «летающей крепости» В-17.

Конечно, информация об этих работах не оставалась без внимания в СССР, ОКБ-301 продолжал попытки создать ракету, подобную «Найк». Однако для того чтобы уделить этой работе, сопряженной со значительным техническим риском, достаточное внимание, следовало, прежде всего, отказаться от требования Сталина «ракету для ПВО создать в течение года», заменить год на два, а то и на три... В результате разработка в ОКБ-301 двухступенчатых ЗУР, получивших обозначение В-500 и В-600, остановилась на бумажном этапе.

Для реализации новых ЗУР в КБ-1 был создан специальный конструкторский отдел № 32. Ведущая роль в этом отделе отводилась бывшим работникам КБ Поликарпова известным конструкторам Д. Л. Томашевичу и Н. Г. Зырину.

Дмитрий Людвигович Томашевич пришел КБ-1 в мае 1949 г., когда его опыт работ в авиационной технике составлял уже более четверти века.

Николай Григорьевич Зырин окончил МАИ в 1936 г. и пришел в КБ Н. Н. Поликарпова. Здесь в течение 5 лет он прошел путь от инженера-конструктора до заместителя начальника КБ. В 1938 г. Н. Г. Зырин по рекомендации Поликарпова в числе других перспективных молодых авиационных специалистов (в эту группу входил, например, будущий генеральный конструктор ракет М. К. Янгель), был направлен на многомесячную стажировку в США. Там он познакомился с множеством передо-



вых авиационных технологий, с работой ряда авиационных заводов, в том числе завода Северского. Приобретенные во время этой командировки знания немало способствовали его успешной работе в военные и послевоенные годы на заводе № 22 в Казани, в конструкторских бюро В. М. Мясищева (где он был заместителем главного конструктора), В. Н. Челомея, П. О. Сухого, А. Н. Туполева. В октябре 1950 г. Н. Г. Зырин был направлен на работу в КБ-1.

Начав с конструкторской проработки силовых элементов антенн для «Беркута», спустя считанные месяцы конструкторы отдела № 32 взялись за проектирование ракет, которые в самое ближайшее время могли бы стать конкурентами ракетам Лавочкина. Руководство КБ-1 оказало существенную поддержку новому отделу: из ряда организаций сюда была передана техническая документация по ракетам, образцы уже изготовленных ракет, работники отдела постоянно присутствовали на испытаниях В-300 в Капустинном Яре.

В 1951 г., проведя детальный анализ исходных данных по В-300, результатов ее первых испытаний и дополнив их полученной к тому времени «специнформацией» о ракете «Найк», в КБ-1 сделали ряд выводов. Они касались, прежде всего, схемы построения ракеты, ее конструкции, вида старта, принципов выполнения аппаратуры и боевой части. Но главным в этих выводах было, конечно то, что сделать ракету с характеристиками «как у «Найк» можно, и первые результаты на этом пути в КБ-1 были получены уже к началу 1952 г. К этому времени в КБ-1 развернулись работы по созданию двух новых ракет – зенитной ШБ (ЗБ) и авиационной ШМ (К-5), или, как их называли сами разработчики, «Ш-большая» и «Ш-малая».

Официально ШБ не считалась конкурентом В-300 в системе «Беркут», хотя ее расчетная дальность действия 30–32 км и высота полета 20–21 км полностью вписывались в технические характеристики этой системы. В ТГУ и в МВ первое время о ней говорилось только как о ракете будущего, ведь в том, что зенитных ракет потребуется еще немало, сомнений ни у кого не возникало. Поэтому, занимаясь этой работой, сотрудники КБ-1 не были, как создатели В-300, связаны по рукам и ногам «почасовыми» графиками разработки, испытаний и развертывания серийного производства ракеты. И все же всеми разработчиками ШБ был взят максимальный темп.

Изначально ШБ проектировалась как двухступенчатая ракета с ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД. Использование подобной схемы позволяло ракете стартовать с наклонной направляющей пусковой установки и значительно сократить потери энергии ракеты на стартовом разгоне и развороте в сторону цели. Для реализации такого старта была спроектирована специальная поворотная пусковая установка 140Е с изменяемым углом подъема направляющей.

Ускоритель ракеты ШБ представлял собой твердотопливный двигатель ПРД-10, который создавался под руководством И. И. Картукова в КБ-2 завода № 81 (будущее МКБ «Искра»). ПРД-10, масса которого составляла 525 кг, должен был разгонять ракету до сверхзвуковой скорости и отделяться после завершения работы. Тяга этого двигателя составляла от 13,5 до 20 тс, время работы от 3,5 до 4,3 сек.

Полет ракеты после отделения ускорителя должен был происходить при работе маршевого ЖРД С2.168Б, разработку которого выполнили под руководством А. М. Исаева в ОКБ-2 НИИ-88. Использование двухступенчатой схемы ракеты позволило значительно снизить требования к маршевому двигателю. Ввиду того что от него не требовалось отрывать ракету от земли, соответственно, не требовалось и иметь столь большую тягу – хватало 1300 кгс вместо 9000 кгс, которую развивала двигательная установка В-300. В результате массу двигательной установки удалось заметно уменьшить. Столь же радикально уменьшились и потребные запасы компонентов – в баках ракеты находились всего 66 кг горючего ТГ-02 («тонка») и 239 кг окислителя АК-20Ф. Их вытеснение из баков осуществлялось с помощью воздуха из баллона емкостью 36 л.

Дополнительному снижению массы ракеты способствовала и конструкция аппаратурного отсека, расположенного между баками и маршевым двигателем, – блока Б (блок управления автопилота, блоки радиопередачи и радиовизирования и блок питания) в виде моноблока.

Еще одним новшеством стало использование на ракете мультикумулятивной боевой части, весившей 118 кг. Эта боевая часть представляла собой 108 одиночных кумулятивных зарядов, расположенных в 9 рядов по 12 зарядов в каждом. Для равномерного распределения кумулятивных струй по всей зоне поражения одиночные заряды по направлению оси ракеты располагались на цен-

тральной несущей трубе по спирали со смещением на угол  $2,5^\circ$ . Причем крайние ряды зарядов имели наклон  $2^\circ$  к оси ракеты в сторону центра заряда. Это обеспечивало на расстояниях до 60 м концентрированную полосу поражения кумулятивными струями. На этих расстояниях боевая часть была способна поражать авиационную броню толщиной до 10 мм, обеспечивать воспламенение всех видов жидкого топлива и инициирование боеприпасов.

В то же время ШБ сохранила и ряд общих черт с В-300. Так, обе ракеты использовали аэродинамическую схему «утка», а для подачи компонентов топлива в двигатель использовалась вытеснительная система подачи с помощью сжатого воздуха.

По своей аэродинамической схеме ракета представляла собой тело вращения большого удлинения, на котором в носовой части установлены четыре руля, а в хвостовой – четыре крыла. Рули были установлены в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а крылья – в двух взаимно перпендикулярных диаметральных плоскостях под углом  $45^\circ$  к горизонту. Два крыла были оснащены элеронами.

К передней части ускорителя крепился упорный конус, через который ускоритель передавал усилие на маршевую ступень. Два его стабилизатора были оснащены элеронами, управление которыми производилось с помощью механической связи от элеронов крыла.

Корпус маршевой ступени представлял собой моноблок с работающей обшивкой и состоял из пяти отсеков, состыкованных между собой болтовыми соединениями.

Основным материалом, примененным в конструкции ШБ, стал дюралюминий.

Главным результатом принятых при разработке ШБ прогрессивных проектных решений стало обеспечение величины ее стартовой массы, равной 1354 кг, т. е. практически равной массе американской ракеты «Найк». И неудивительно, что уже весной 1952 г. статус работ по ШБ значительно возрос, чему заметно поспособствовал и активно влиявший на этот процесс Л. П. Берия. По его указанию изготовление первых ракет ШБ для испытаний в Капустином Яре было поручено опытному заводу № 88 – одному из лучших в стране на тот момент ракетных заводов, находившемуся в Подлипках. Причем приоритет этой работы для завода был настолько очевиден, что это сказалось на темпах работ по изготовлению здесь баллистических ракет. Взятые темпы позволили уже летом 1952 г.

начать стендовые испытания стартового ускорителя ШБ, а концу года приступить к летным испытаниям ракеты. С этого момента у В-300 появился серьезный конкурент.

Для первых автономных пусков в КБ-1 готовилось два варианта ШБ, обозначавшихся Б-44 и Б-45. Вариант Б-44 был оснащен автопилотом, самописцами и предназначался для изучения вопросов поведения ракеты во время старта и в автономном полете. На нем также планировалось исследовать работу ускорителя и процесс его отключения от маршевой ступени.

Вариант Б-45 предназначался для следующего этапа испытаний – изучения поведения ракеты в управляемом полете. На его борту была установлена радиоаппаратура, телеметрическое оборудование и программный механизм для выдачи в полете команд управления.

При пусках первых вариантов ШБ в конце 1952 г. был задействован центральный радиолокатор «Беркута», захватывавший и сопровождавший ракету по отраженному от их корпуса сигналу. Однако к этому времени уже было принято решение о начале серийного производства В-300 сразу на нескольких заводах. Для того чтобы успеть «вскочить на подножку уходящего поезда» у создателей ШБ оставался последний шанс – подготовить ракету одновременно с В-300 к этапу испытаний по перехвату воздушных целей. Были предприняты радикальные меры по поиску дополнительных возможностей для дальнейшего ускорения работ по ШБ, что, впрочем, было обычным для тех лет. Среди прочего руководство КБ-1 заинтересовал занимавшееся ракетной тематикой химкинское ОКБ-293 М. Р. Бисновата. Уже 19 февраля 1953 г. было выпущено правительственное постановление, в соответствии с которым ОКБ-293 «для усиления работ по заказам ТГУ Совете Министров СССР» стало частью КБ-1. В самом КБ-1 все подразделения, занимавшиеся разработкой бортового оборудования ракеты и системы ее наведения на цель, были объединены в одно. Перед ними была поставлена задача – решить в кратчайшие сроки все вопросы, связанные с обеспечением испытаний ШБ в составе опытного образца «Беркута».

Однако ни к стрельбам по уголкам отражателям, ни к завершающему этапу испытаний – стрельбам по самолетам-мишеням, созданная в КБ-1 ракета не успела. Окончательно же судьбу ШБ, выполнившей к середине июня 1953 г. 15 пусков, предрешили политические события вес-

ны-лета того года – смерть И. В. Сталина, арест Л. П. Берии и его сына. Расстановка сил в области создания ракетных средств противовоздушной обороны в считанные недели кардинально изменилась...

После ряда перестановок в руководстве КБ-1 в сентябре 1953 г. была сформирована новая структура предприятия, в которой участники работ по ШБ были вновь разделены. Тем не менее работы по ракете были продолжены, а ее главным конструктором был назначен Д. Л. Томашевич. Осенью 1953 г., наконец, состоялись первые пуски ракеты, оснащенной полным комплектом аппаратуры, и к концу года общее количество пусков различных вариантов ШБ (уже известных Б-44 и Б-45, а также телеметрических Б-75 и Б-115 и боевых Б-80 и Б-120) достигло 35.

Характеристики этих вариантов ракеты, которые в большинстве пусков стартовали с установки 140Е под углом 50°, были очень высокими для того времени. Максимальная скорость полета для варианта Б-80 составляла 800 м/сек, для варианта Б-120 – 804 м/сек. При этом максимальная наклонная дальность для этих вариантов ракеты составляла соответственно 30,8 км и 31,35 км, а максимальная высота полета – 19,93 км и 20,93 км. Ракеты были способны выполнять маневры с поперечными перегрузками 9 ед.

Дальнейшие работы по ШБ оказались взаимосвязанными с созданием 20 ноября 1953 г. Особого конструкторского бюро № 2 (МКБ «Факел»), основу которого составили специалисты КБ-1 и ОКБ-293. Д. Л. Томашевич стал руководителем бригады проектов ОКБ-2, Н. Г. Зырин – начальником конструкторского отдела, а возглавил новую организацию П. Д. Грушин, работавший до того времени первым заместителем С. А. Лавочкина. Получив в наследство от КБ-1 практически готовую ракету, Грушин решил распорядиться ею похозяйски, ведь к тому моменту на разных стадиях изготовления на заводе № 88 находилось еще почти 50 ракет ШБ различных вариантов. Конечно, об использовании ШБ в составе «Беркута» речи не шло: к тому времени заводы успели выпустить несколько тысяч В-300, а в ОКБ-301 подходили к концу работы по ее модернизации – ракеты 207А. Не годилась ШБ и для использования в составе перевозимой системы С-75, ракету для которой под шифром 1Д начали разрабатывать в ОКБ-2.

В первые же недели работы ОКБ-2 Грушин досконально изучил все возможные варианты даль-

нейшего использования ШБ и остановился на варианте «летающей лаборатории». Это словосочетание, применяющееся обычно по отношению к самолетам, как нельзя лучше характеризует те задачи, решение которых было возложено на ШБ. Решение, принятое Грушиным, оказалось наиболее рациональным – у проектировщиков и у конструкторов ОКБ-2 в считанные месяцы стали появляться ответы на вопросы, которые возникали при разработке новой ракеты. Также в этом процессе было задействовано опытное производство и испытательные службы ОКБ-2.

В результате ряд экспериментальных работ, проведенных с ШБ, позволил специалистам ОКБ-2 избежать многих свойственных молодым организациям ошибок. Так, в составе ШБ был впервые опробован в полете механизм изменения передаточного числа, с помощью которого согласовывались величины отклонения рулей ракеты с величинами действующего на нее в полете скоростного напора на различных скоростях и высотах. Проблема поиска средств достижения подобной гармонии тогда еще только начинала проявлять себя и была связана с достижением самолетами и ракетами сверхзвуковых скоростей полета. При этом оказывалось, что рули, спроектированные для сверхзвуковой ракеты, недостаточно эффективны для управления ее движением на дозвуковой скорости. И наоборот, рули, эффективные на дозвуке, в сверхзвуковом полете значительно снижали точность управления ракетой. Гармонизировать процесс управления ракетой и был призван этот достаточно сложный механизм изменения передаточного числа, который в составе ШБ зимой 1955 г. был впервые испытан, а в дальнейшем реализован на ракете 1Д и на всех последующих вариантах ракет, использовавшихся в составе С-75.

Другим исследованием, выполненным с помощью ШБ, стали летные эксперименты по выяснению достоинств и недостатков выбранной для ракеты 1Д нормальной аэродинамической схемы. С этой целью на одном из вариантов ШБ в дополнение к крыльям были установлены как передние рулевые поверхности («утка»), так и задние («нормальная» схема). Получилась своего рода ракета-триплан. В проведенных экспериментальных пусках управление ракетой при работе ускорителя осуществлялось передними рулями, а после его сброса – задними. В этих пусках была проверена устойчивость и управляемость ракеты подобной аэродинамической схемы, определено воздействие

на ее полет возмущающих моментов по крену. Это явление, получившее тогда обозначение «косая обдувка» и связанное со скосом потока за попадающими в поток аэродинамическими поверхностями, в те годы еще только начинало исследоваться.

В ряде экспериментальных пусков на ШБ также устанавливались специальные датчики для измерений температуры ее корпуса в процессе относительно непродолжительного сверхзвукового полета.

Проводились испытания ШБ и с измененной конструкцией стартового ускорителя. Первоначальный вариант ПРД-10 для работы в диапазоне температур  $\pm 50$  °С должен был комплектоваться сопловыми вкладышами четырех типоразмеров. Изменение конструкции, выполненное в ОКБ-2, состояло в установке в сопле двигателя специального устройства – «груши», позволявшей при ее линейном перемещении регулировать размеры критического сечения сопла без трудоемкой смены вкладышей. Это позволяло добиваться большей стабильности характеристик работы ускорителя при различных условиях окружающей среды. Впервые эта конструкция была успешно испытана

на в полете 5 апреля 1955 г., во время 71-го пуска ШБ. После проведения еще двух подобных пусков дорога «грушам» на ракетах П. Д. Грушина была открыта. В дальнейшем это устройство было использовано на некоторых модификациях ракет системы С-75 и на ракетах системы С-125.

Последний, 74-й по счету, пуск ШБ был произведен 16 апреля 1955 г. Дальнейшие эксперименты с этой ракетой теряли смысл: на полигоне готовилась к первому пуску 1Д – первой ракеты ОКБ-2.

Оставшиеся же неизрасходованными ШБ были переданы в качестве наглядных пособий в учебные заведения, где на них учились будущие конструкторы и инженеры-ракетчики. А простоявшая на полигоне несколько лет без дела пусковая установка 140Е осенью 1958 г. еще раз была использована по своему прямому назначению. В те дни с нее было произведено несколько пусков ракет В-600, предназначенных для использования в составе С-125.

Со временем аналогичную судьбу «летающей лаборатории», наглядного пособия и музейного экспоната, разделила с ШБ и ракета «Найк».

## Глава 12. Первые шаги по созданию системы ПВО Ленинграда

### 12.1. Первые шаги по созданию системы ПВО Ленинграда

2 ноября 1952 г. на полигоне в/ч 29139 был осуществлен первый пуск ракеты В-300 системы «Беркут» в замкнутом контуре управления. Работа выполнялась по неподвижной цели, расположенной в точке с координатами: наклонная дальность 22 500 м, высота 10 000 м относительно биссектрисы сектора обзора 9°22' (пуск № 67).

Этот пуск показал, что ракета послушно выполняет все команды с центрального радиолокатора В-200. Очень скоро Лавочкин в разговоре с Расплетиним высказал идею: *«Александр Андреевич! Зачем иметь такое количество радиолокаторов и стартовых позиций с огромным количеством ракет! Сделайте локатор, работающий вкруговую, а я сделаю ракету, которая сможет летать в любую сторону с одной стартовой позиции».*

У Расплетина это предложение энтузиазма не вызвало. К этому времени он уже сделал для себя однозначный вывод: защиту городов и стратегических объектов страны стационарными системами ЗУРО решить практически невозможно. Такое решение было бы нерационально, прежде всего, с экономической точки зрения. Наиболее предпочтительным путем, по мнению А. А. Расплетина, является вариант построения перевозимых комплексов (на заранее подготовленную позицию).

За новое качество системы можно было заплачивать сокращением числа одновременно обстреливаемых целей (с 20 до 1). Такой вариант построения системы диктовало и состояние элементной базы, не позволявшей разработчикам конструировать аппаратуру в малых весах и габаритах. Кроме того, одноканальная система могла быть значительно дешевле стационарной и быть пригодной к тиражированию для насыщения ПВО важнейших объектов страны. Большим преимуществом разработки одноканальной системы была возможность заимствования отработанных технических решений по ЦРН, отказ от ракеты В-300 и ориентация на ракету с наклонным стартом типа 32Б (ШБ). Естественно, что новая система должна была сохранить дальность и эффективность системы С-25.

Предложения А. А. Расплетина были одобрены главными конструкторами КБ-1 П. Н. Куксенко и

С. Л. Берией, и было решено вступить в инициативном порядке к разработке новой системы. Конечно, эта инициатива КБ-1 была согласована с высшим руководством страны. Тематическое руководство было поручено Б. В. Бункину.

Разработка аппаратуры началась с максимального снижения веса и объема при построении антенны новой системы. С этой целью было предложено использовать оригинальную идею внутреннего сканера.

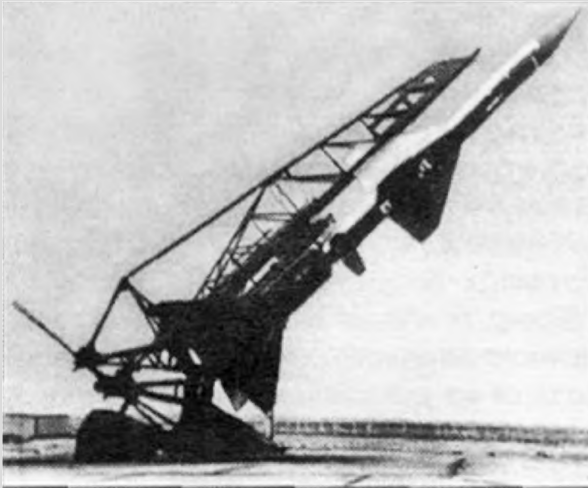
Между тем испытания системы «Беркут» продолжались, и 26 апреля 1953 г. были осуществлены успешные пуски ракет по самолету-мишени Ту-4. Это означало, что принципиальные вопросы создания системы ПВО Москвы успешно решены.

Вслед за этим высшие руководители страны, ободренные успехами, поставили перед КБ-1 задачу построения системы ПВО города Ленинграда. В 1954 г. было выпущено соответствующее Решение СМ СССР о начале работы по системе С-50 на основе системы С-25. В этом документе было отмечено: *«Многоканальный зенитный огневой комплекс С-50 должен быть основной боевой единицей зенитных реактивных средств, входящих в общую систему противовоздушной обороны г. Ленинграда и предназначается для непосредственного поражения (сбития) бомбардировщиков и самолетов-снарядов (крылатых ракет), обладающих отражательными способностями не хуже отражательных способностей самолетов типа Ил-28 и МиГ-17 соответственно. Система С-50 должна строиться по принципам, используемым в огневом комплексе разработанной системы С-25».*

*Решение задачи поражения воздушных целей в огневом комплексе осуществляется с помощью зенитных управляемых ракет, выпускаемых с огневой позиции комплекса и наводимых на цели наземной радиолокационной станцией».*

Но в связи со смертью И. В. Сталина и арестом Л. П. Берии эти работы задержались.

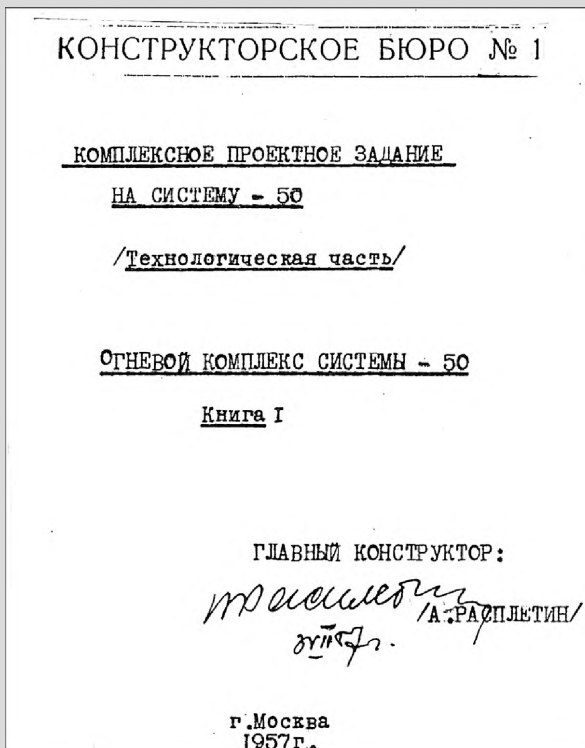
Через год в справке по работам, возложенным на Главспецмаш Министерства среднего машино-



Ракета «400» для ЗРК «Даль»



РЛС «Памир»



Титульный лист задания на систему С-50

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Книга I**

**Глава I.**

**Принципы построения основных средств  
огневого комплекса..... 6**

**А. Станция наведения..... 8**

Структурная схема станции наведения..... 8  
 Метод обзора пространства и зона обзора  
станции наведения..... 10  
 Зоны обзора и сопровождения целей..... 15  
 Зоны сопровождения и управления ракетами..... 27  
 Метод автоматического определения координат  
цели и ракеты..... 38  
 Метод индикации..... 50  
 Метод ручного сопровождения целей..... 65  
 Метод выработки команд управления..... 74  
 Метод передачи команд управления ракетами..... 85  
 С. Стробирование сигналов ответчиков ракет..... 101  
 1. Система селекции движущихся целей..... 104  
 2. Метод функционального контроля..... 132

**Б. Ракета типа С25 ..... 145**

**В. Огневая позиция ..... 175**

Анализ условий захвата ракеты на автосопровождение... 182

**Глава II.**

**Принцип управления ракетой..... 211**

1. Методы наведения..... 211  
 2. Каналы управления..... 226  
 3. Требования к контуру управления..... 229

Содержание книги I проектного задания на систему С-50



АСУ КП зенитно-ракетного полка «Сенеж»

строения постановлениями СМ СССР, на 1 марта 1955 г. было отмечено:

*«... проектом Постановления предусмотрена разработка в промышленности в 1955 году основного технологического оборудования системы, взаимоотношения с промышленностью и сроки проектирования системы.*

*На данное время:*

*- выполняются рабочие проекты на электро-снабжение системы, автомобильные и железные дороги, а также постоянные жилые поселки при технических позициях, в соответствии с программой строительных работ 1955 года,*

*- разрабатывается в промышленности техническая документация на радиолокационную станцию наведения Б-200М,*

*- продолжаются работы по строительству автомобильных дорог системы, временных сооружений и изыскательские работы».*

Параллельно со строительными работами под Москвой по подготовке объектов к приему всех технических средств боевой системы С-25 в КБ-1 полным ходом шла корректировка КД по результатам полигонных испытаний ЦРН системы С-25.

Одновременно в КБ-1 продолжалась инициативная работа по созданию одноканального варианта системы С-25. Работа шла настолько успешно, что руководство КБ-1 решило, получив до этого разрешение на факультативное производство работ по теме С-75, официально начать эти работы. В результате 20 ноября 1953 г. вышло Постановление СМ СССР № 2838-1201 «О создании передвижной системы зенитного управляемого реактивного оружия для борьбы с авиацией противника (система С-75)», а 1 октября 1954 г. – Постановление № 2070-964 «О создании ракетной батареи системы С-75». В соответствии с этими постановлениями КБ-1 была задана разработка комплекса со средствами, размещаемыми на автомобильном шасси.

Эту систему предстояло создать в кратчайшие сроки для ее размещения на наиболее ответственных участках границы СССР и около важных военных и промышленных объектов. Тактико-техническое задание на разработку этой системы было разработано в начале 1954 г. под руководством генерал-лейтенанта П. Н. Кулешова и утверждено маршалом артиллерии Н. Д. Яковлевым.

Разработка зенитной управляемой ракеты была поручена вновь созданному в Минсредмаше ОКБ-2 П. Д. Грушина, а создание пусковой установки – ленинградскому ЦКБ-34 Миноборонпрома, ее главным конструктором был назначен Б. С. Коробов.

В то время среди военных заказчиков не было единого мнения по принципам построения ПВО Ленинграда. Одни считали, что желательно повторить московский вариант системы С-25, другие предлагали построить мобильный вариант С-25. Но как уже было показано в КБ-1, мобильный вариант системы С-25 при том состоянии элементной базы мог быть реализован только в одноканальном исполнении. Поэтому основным требованием заказчиков было сохранение многоканальности системы С-50. В результате появились различные варианты построения многоканальных систем на базе С-25, в том числе на железнодорожных платформах и вагонах.

В свою очередь, С. А. Лавочкин продолжал энергично продвигать идею многоканальной системы ПВО круговой обороны, и 24 марта 1955 г. при активной поддержке В. Д. Калмыкова вышло Постановление СМ СССР, положившее начало работе над проектом «Даль» – зенитно-ракетными комплексами для обороны Ленинграда. Головной организацией по системе «Даль» было назначено ОКБ-301.

Эта система должна была обеспечивать круговую оборону Ленинграда от самолетов и крылатых ракет. Круговой обзор пространства должна была осуществлять радиолокационная станция «Памир».

Для одновременного слежения и наведения 10 ракет на любое число из 10 целей в наземную часть системы была включена цифровая ЭВМ.

Для этой системы в ОКБ-301 разрабатывалась зенитная управляемая ракета «400», предназначенная для поражения высотных сверхзвуковых самолетов и крылатых ракет, летящих на высотах от 5 до 30 км, дальностях до 180 км и со скоростями 1500–3000 км/час. Проектирование ракеты было завершено к августу 1957 г. В декабре 1958 г. начались первые заводские летные испытания ракеты 400. До декабря 1962 г. было произведено 77 пусков.

Задержка с разработкой наземной управляющей машины наведения, а также смерть на полигоне в июне 1960 г. генерального конструктора С. А. Лавочкина не позволили довести разработку системы «Даль» до сдачи на вооружение. В декабре 1962 г. работы по системе «Даль» были прекращены еще до окончания общего цикла полигонных испытаний опытного образца системы.

Работы в КБ-1 над системой С-50 были продолжены после принятия на вооружение 7 мая 1955 г. системы С-25. Предполагалось, что система будет создана за короткий промежуток времени и не потребует значительных затрат, что будет выгодно отличать ее от систем С-25 и «Даль».



В августе 1955 г. Постановлением СМ СССР № 1148-591 по системе С-50 была задана разработка комплексного проектного задания. 3 июня 1957 г. А. А. Расплетин утвердил 1-ю книгу этого проектного задания «Принципы построения основных средств огневого комплекса и принцип управления ракетой».

Проект «Огневого комплекс системы-50» включал в себя 3 книги:

Книга 2. «Контур управления ракетой (глава 3)».

Книга 3. «Общие характеристики огневого комплекса и пояс обороны (главы 4 и 5)».

В указанных книгах кратко рассмотрены общие принципы построения основных средств многоканального огневого комплекса С-50. Основное внимание уделено рассмотрению принятых методов наведения и формирования контура управления ракетой, а также оценке точности наведения ракеты на цель. Кроме того, определены пространственные зоны действия средств огневого комплекса, оценены эффективность стрельбы и распределение вероятности поражения по зонам обстрела, даны характеристики помехозащитности и принципы управления средствами огневого комплекса, приведены основные тактико-технические характеристики огневого комплекса и соображения по организации пояса обороны.

Эскизный проект комплекса наземного оборудования и агрегатов С-50 разрабатывался в ГСКБ Спецмаша под руководством В. П. Бармина в соответствии с Постановлением СМ СССР № 1148-5911. По замыслу система должна была состоять из 35 модернизированных 20-канальных комплексов Б-200-В-300, расположенных вокруг Ленинграда в виде одного кольца радиусом 50 км.

Тематическое руководство разработкой системы С-50 осуществлялось КБ-1. С 1957 г. непосредственной разработкой системы С-50 с ракетами В-300 занималось Кунцевское ОКБ-304. С утверждением планового задания на систему С-50 фронт работ расширился. Вокруг Ленинграда началось строительство кольцевой и подъездных дорог, началась инженерная подготовка будущих объектов, выпускалась конструкторская документация, изготавливались опытные образцы модернизированной аппаратуры.

Вопрос о ходе работ по созданию С-50 был вынесен на заседание Совета обороны в 1957 г. А. А. Расплетин находился на полигонных испытаниях 75-й системы и поручил В. П. Черкасову сделать доклад.

Как вспоминал В. П. Черкасов:

*«Присутствовавшие знали о создаваемой системе ПВО Ленинграда, и в начале заседания отнесли к идее одобительно.»*

*Через некоторое время с места поднялся маршал И. С. Конев и сказал, что Ленинград – это не Москва, а пограничный город, и сосредоточение вокруг него большого количества стационарных комплексов и ракет противостоит. Он предложил развернуть на уже выбранных и освоенных объектах одноканальные подвижные комплексы С-75, что при значительно меньших затратах обеспечит необходимую защиту от нарушителей воздушного пространства.*

*После выступления Конева обстановка изменилась. Все ораторы, вопреки им же принятым ранее решениям, поддержали предложение Конева и высказались за С-75, что и было отражено в постановлении Совета обороны».*

Расплетин, получив известие о постановлении Совета обороны, задумался, а затем произнес:

- А ведь Конев прав.

В 1958 г. разработка стационарной системы С-50 по типу С-25 была прекращена.

После того как был сделан вывод о нецелесообразности дальнейших работ по стационарной системе, на части уже возведенных объектов под Ленинградом решили разместить разрабатываемые комплексы средней дальности С-75, объединив их с элементами уже созданной системы управления С-50. При переводе стационарной системы С-50 в систему с передвижными средствами она получила индекс С-100.

Главным разработчиком автоматизированной системы С-100 (АСУ-100В) было определено московское ОКБ-563 (НИИ автоматической аппаратуры имени академика В. С. Семенихина).

В дальнейшем комплексы С-75 в составе АСУ-100В были дополнены комплексами С-125, а на месте уже построенных сооружений для системы «Даль» были размещены комплексы С-200. Управление этими комплексами должно было производиться автоматизированной системой «Габарит» С-100В. Эта система была развернута в соединениях и частях обороны Ленинградского промышленного района. Она обеспечивала обработку и отображение информации о воздушных объектах, а также управление огнем 24 дивизионов С-75, С-125 и С-200. В 1972 г. на вооружение был принят подвижный вариант системы С-100 – система «Вектор-2», которая обеспечивала управление огнем до 14 дивизионов С-75, С-125 и С-200 в любом сочетании.

В процессе дальнейшей модернизации системы «Вектор-2» была создана система «Сенеж», которая обеспечивала одновременный прием и обработку информации о 50 воздушных объектах и управление огнем до 17 дивизионов С-75, С-125 и С-200 в любом сочетании.

## Глава 13. Создание систем ЗУРО для войск ПВО

### 13.1. Передвижная система ЗУРО С-75

Зенитная ракетная система С-75 заняла среди отечественного управляемого оружия особое, исключительное место. Став первой перевозимой ракетной системой ПВО, она первой стала экспортироваться за рубеж и первой в мире приняла участие в реальных боевых действиях, записав на свой боевой счет первые сбитые самолеты противника. Более того, в сознании миллионов советских граждан система С-75 вообще представлялась первенцем советского зенитного ракетного оружия.

Подобная популярность вполне объяснима. Так, если система ПВО С-25 была развернута в крайне ограниченном районе в обстановке строжайшей секретности, то комплексы С-75 широко размещались по всей стране, а входившие в их состав ракеты впервые провезли по Красной площади 7 ноября 1957 г. еще до их принятия на вооружение.

Работы по созданию этой системы были начаты в КБ-1 в конце 1952 г. по предложению А. А. Расплетина после первого успешного пуска ракеты В-300 в замкнутом контуре управления, когда он пришел к однозначному выводу, что наиболее принципиальные вопросы создания системы ПВО Москвы успешно решены. Однако дальнейшее развитие систем ЗУРО А. А. Расплетин видел не в тиражировании многоканальных стационарных радиолокационных станций, а в их модификации в одноканальные перевозимые ЗРК. Суть его предложений состояла в следующем: перевозимый зенитно-ракетный комплекс, в отличие от стационарного С-25 должен решать задачу поражения одной цели, летящей с любого направления. Первозимый комплекс следует строить, как и С-25, на основе радиолокатора с линейным сканированием. При этом сохранялись обеспечиваемые радиолокатором высокая точность наведения ракеты на цель и дополнительные возможности по обстрелу цели в сложных условиях, в том числе по плотной групповой цели. К тому же построение комплекса было наиболее простым. Для безусловного поражения цели должна предусматриваться возможность ее обстрела по крайней мере двумя ракетами. При таком решении для этого в составе комплекса при-

шлось бы иметь вместо одного секторного триузколучевых радиолокатора: один для сопровождения цели и два для сопровождения наводимых на цель ракет. К этому времени уже существовали решения, позволяющие осуществить сканирование пространства без механического вращения всей антенной конструкции – с помощью внутренних сканеров.

Предложения А. А. Расплетина были поддержаны главными конструкторами КБ-1 П. Н. Куксенко и С. Л. Берией. Началось макетирование и стендовая проверка основных технических решений по созданию такого радиолокатора. Руководителем работ на стенде был назначен Б. В. Бункин.

Параллельно со стендовой отработкой узлов радиолокатора в опытном производстве КБ-1 была начата разработка экспериментального макетного образца перевозимого комплекса, представлявшего собой модифицированный вариант многоканального стационарного С-25 в одноканальном перевозимом автомобильном варианте. В состав макетного образца входила состыкованная с размещенными на зенитно-артиллерийской тележке КЗУ-16 антеннами кабина радиотракта «Р», а также кабины видеотракта «А» и счетно-решающих устройств – «Б».

Успешный ход этих работ убедил руководство КБ-1 выйти с предложением об официальном начале работ по созданию одноканальной передвижной системы ЗУРО.

11 ноября 1953 г. Председателю СМ СССР Маленкову Г. М. было направлено письмо следующего содержания.

*«Стационарные зенитные системы управляемого реактивного оружия, подобные системам-25 и 50 для противовоздушной обороны г. Москвы и г. Ленинграда, могут быть созданы для ограниченного числа наиболее важных промышленных, политических и экономических центров страны. Объем строительных и монтажных работ, необходимых для сооружения таких систем, весьма значителен, стоимость систем велика, и для строительства требуется большое время.»*

Поэтому для противовоздушной обороны страны требуются не только стационарные системы, но также подвижные установки для стрельбы управляемыми зенитными ракетами по самолетам противника.

Такие подвижные системы найдут свое применение для защиты промышленных центров, атомных заводов, крупных гидро- и теплоэлектростанций, крупных мостов и железнодорожных узлов, а также в качестве местного резерва стационарных систем.

Накопленный конструкторским бюро № 1 опыт по разработке системы-25, а также по созданию зенитных управляемых ракет с пороховым ускорителем и уменьшенным весом (ракета 32 со стартовым весом 1300 кг, вместо веса 3600 кг у ракеты В-300) позволяет приступить к решению новой задачи – разработке подвижной системы для поражения тяжелых и фронтовых бомбардировщиков противника.

Предварительное рассмотрение этого вопроса показало, что такая система в составе зенитных управляемых ракет, радиолокационных станций обнаружения бомбардировщиков и наведения на них ракет, а также стартовых установок для пуска ракет может быть размещена на автомашинах и на специальных прицепах.

Докладывая об изложенном, вносим следующее предложение: приступить к разработке подвижной системы зенитного управляемого реактивного оружия, поручив ее Конструкторскому бюро № 1 Министерства среднего машиностроения и назначить главным конструктором системы т. Расплетина А. А.

В связи с тем, что специалисты Конструкторского бюро № 1 имеют опыт по разработке зенитных ракет с уменьшенным весом и пороховыми ускорителями (ракета 32) считаем целесообразным поручить им разработку управляемой зенитной ракеты для подвижной системы, выделив для этой разработки из состава Конструкторского бюро № 1 самостоятельное Особое конструкторское бюро с опытным заводом.

Главным конструктором Особого конструкторского бюро предлагаем назначить тов. Грушина П. Д., работающего в настоящее время в Особом конструкторском бюро № 301 МАП первым заместителем главного конструктора тов. Лавочкина.

Ввиду того, что создание подвижной системы, размещаемой на автомашинах и специальных прицепах, потребует значительного уменьшения весов и габаритов аппаратуры и оборудования, основные тактико-технические данные системы и сроки ее выполнения могут быть определены только в результате эскизного проектирования системы, для чего потребуется 4-5 месяцев.

Проект Постановления Совета Министров СССР по изложенным выше вопросам представляем на Ваше рассмотрение».

Письмо было подписано В. А. Малышевым, М. В. Хруничевым и В. М. Рябиковым.

20 ноября 1953 г. было принято Постановление СМ СССР № 2838-1201 «О создании передвигной системы зенитного управляемого ракетного оружия для борьбы с авиацией противника».

«Придавая особо важное значение вопросу создания передвигных систем управляемого зенитного реактивного оружия для борьбы с авиацией противника и учитывая положительный опыт, накопленный научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими и производственными организациями промышленности по созданию стационарных систем подобного назначения, Совет Министров СССР постановляет:

1. Обязать Министерство среднего машиностроения (т. Малышева) приступить к эскизному проектированию и проведению предварительных исследовательских работ в Конструкторском бюро № 1 по созданию средств передвигного комплекса в составе зенитных управляемых ракет, наземных подвижных радиолокационных станций для обнаружения самолетов-бомбардировщиков противника и наведения на них зенитных управляемых ракет, подвижных средств для транспортировки и пуска управляемых зенитных ракет.

2. Присвоить передвигному комплексу зенитного управляемого реактивного оружия наименование «система-75».

3. Назначить главным конструктором системы-75 т. Расплетина.

4. Обязать Министерство среднего машиностроения для разработки зенитной управляемой ракеты системы-75 создать самостоятельное Особое конструкторское бюро № 2 с опытным заводом на базе бывшего опытного завода № 293, переданного согласно Постановлению Совета Министров СССР от 19 февраля 1953 г. № 533-271 Конструкторскому бюро № 1.

*Назначить т. Грушина П. Д. главным конструктором Особого конструкторского бюро № 2 и главным конструктором ракеты для системы-75.*

*Председатель Совета Министров СССР Г. Маленков*

*Управляющий Делами Совета Министров СССР А. Коробов».*

В сентябре 1953 г. в КБ-1 была образована тематическая лаборатория по ведению системы С-75, начальником которой и заместителем главного конструктора был назначен Б. В. Бункин

В начале 1954 г. Минсредмашем было утверждено тактико-техническое задание на систему. В соответствии с ним система-75 предназначалась для обороны административно-политических и промышленных объектов, войсковых частей и соединений от самолетов, летящих со скоростями до 1500 км/час на высотах от 3 до 20 км. При этом систему предстояло проектировать без привязки к какому-либо конкретному объекту обороны, с учетом обеспечения мобильности всех ее составляющих, объединенных в полки зенитных ракетных и технических дивизионов, командных пунктов полков, средств радиолокационной разведки, управления и связи.

Техпроект системы С-75 был выпущен в мае 1954 г. ЗРК новой системы представлял комплекс из радиолокатора и шести пусковых установок, каждая на одну ракету.

Исполнение секторного радиолокатора в новом комплексе по сравнению с системой С-25 облегчалось рядом обстоятельств. В частности, к тому времени уже появилась возможность реализовать линейное сканирование пространства без механического вращения всей антенной конструкции с помощью «внутренних сканеров».

Создание антенн облегчалось также тем, что сектор сканирования пространства при работе комплекса по одной цели мог быть много уже, чем в многоканальном радиолокаторе. Его ограничили и по азимуту, и по углу места величиной  $\pm 10^\circ$  относительно направления на сопровождаемую цель. Перемещение сектора в процессе слежения за целью (подслеживание) осуществлялось при этом по углу места поворотом антенной системы, установленной на антенном посту, а по азимуту – вращением всего антенного поста.

Ограничение величины сектора сканирования потребовало разработки специального метода наведения ракет, при котором траектории их полета,

ведущие в упрежденные точки встречи с целью и не выходящие за пределы секторов, были бы энергетически выгодны, а точность наведения – высокой. Этот метод, разработанный под руководством Ю. В. Афонина и В. Г. Цепилова, был назван методом «половинного спрямления».

Таким образом, в отличие от стационарной С-25, в радиолокаторе наведения С-75 автоматическое сопровождение цели и наводимых на нее ракет по угловым координатам состояло из двух операций: их электронного сопровождения внутри линейно сканируемого сектора и электромеханического слежения центром сектора за направлением на цель. Возможность перемещения сектора по азимуту без ограничений обеспечивалась с помощью соответствующего токосъемника. Выходные импульсные напряжения, образованные в устройствах автосопровождения цели и каждой из наводимых на нее ракет, поступали на входы счетно решающих приборов (СРП), где формировались команды управления. Аналогично тому, как это делалось в С-25, антенны, формирующие лучи, сканирующие по азимуту и углу места, были сделаны раздельными и сопряжены с отдельными же передающим и приемным устройствами. Как и в С-25, обозреваемое радиолокатором пространство отображалось на индикаторах с развертками «дальность – азимут» и «дальность – угол места»: на них наблюдались эхо-сигналы цели и сигналы ответчиков, наводимых на цель ракет.

Для ручного (полуавтоматического) сопровождения цели в сложных условиях, как и в С-25, было предусмотрено рабочее место с индикаторами, на которых район сопровождения цели отображался в крупном масштабе.

В отличие от С-25 передача управляющих команд на ракеты осуществлялась одним передающим устройством (станцией передачи команд – СПК) с импульсно-временным кодированием передаваемой информации.

В радиолокаторе наведения С-25 в системе селекции движущихся целей (СДЦ) использовались ртутные линии задержки сигналов. Для перевозимого радиолокатора такое решение было слишком сложным. Поэтому систему СДЦ для С-75 решили выполнить на основе специальных электронно-лучевых трубок (потенциалоскопов). С учетом создания С-25 в радиолокаторе была предусмотрена аппаратура проверки его функционирования так называемым электронным выстрелом. Для радиолокатора был избран новый 6-сантиметровый диапазон длин волн.

По сравнению с широко применявшимся в то время 10-сантиметровым, он позволял формировать более узкие сканирующие лучи и, соответственно, более точно определять угловые координаты цели и ракеты.

В результате технического проектирования определился состав средств станции наведения ракет, куда должны были войти следующие элементы:

- приемо-передающая кабина ПА (антенный пост, высоковольтная кабина), которая должна была представлять собой контейнер с передающей и высокочастотной частью приемной аппаратуры, станцией передачи команд (РПК, радиопередатчик команд) с размещенной на крыше контейнера антенной системой;

- кабина управления У (командный пункт дивизиона)
- индикаторная кабина И;
- кабина управления стартом КЗ;
- АСД-75 – кабина К5;
- дизель-электростанция
- кабина стабилизаторов тока и управления дизель-электростанцией К6;
- средства транспортировки кабины ПА с РЛС.

Отображение воздушной обстановки должно было вестись на индикаторах с развертками «дальность – азимут» и «дальность – угол места», где наблюдались эхо-сигналы от целей, сигналы бортовых ответчиков наводимых ракет, а также засветки от активных и пассивных помех. Для уменьшения засветки экранов от пассивных помех и отражений от местных предметов предполагалось создать систему СДЦ.

В системе С-75 предполагалось использовать несколько режимов сопровождения цели:

- ручное по всем координатам;
- автоматическое по всем координатам;
- автоматическое по угловым координатам и ручное по дальности (по каналу дальности достигалось наиболее точное определение координат и наилучшее разрешение целей).

Однако уже через несколько недель после выпуска материалов ТП С-75 в параметры и сроки создания системы потребовалось внести коррективы. В значительной степени они были связаны с тем, что в небе СССР стали все чаще появляться иностранные высотные самолеты-разведчики. И если в начале 1950-х гг. они забирались на десятки и сотни километров вглубь окраинных районов страны, то теперь постепенно стали перемещаться к центру страны.

Более того, к лету 1954 г. у разработчиков С-75 возникли вполне обоснованные сомнения в возможности своевременной реализации ряда уже заявленных для системы технических решений. Это было связано с тем, что радиоэлектронная промышленность еще только приступила к разработке и освоению производства ЭВП для реализации заложенного в систему 6-см диапазона, в том числе нового магнетрона. Обозначились и задержки в создании аппаратуры СДЦ. Единственным выходом из этой ситуации, способным обеспечить своевременное создание и наладку первых образцов станции наведения ракет, был переход на уже освоенный магнетрон 10-см диапазона, так называемого диапазона В).

Для оценки сложившейся ситуации руководство Министерства среднего машиностроения попросило А. А. Расплетина подготовить справку о состоянии работ по системе С-75 и предложения по ее улучшению. 13 августа 1954 г. эта справка без каких-либо изменений была направлена в Президиум СМ СССР с сопровождающим обращением Министерства:

*«Постановлением от 20 ноября 1953 г. № 2838-1201 Совет Министров СССР, придавая особо важное значение вопросу создания передвижных систем управляемого реактивного зенитного оружия для борьбы с авиацией противника (система-75), обязал Министерство среднего машиностроения приступить к эскизному проектированию и проведению предварительных исследовательских работ в Конструкторском бюро № 1 по созданию средств передвижного комплекса, разработать и представить в Совет Министров СССР основные тактико-технические данные передвижного зенитного комплекса и предложения о сроках его разработки.»*

*Предварительные работы по проектированию системы-75, выполненные Конструкторским бюро № 1 и Особым конструкторским бюро № 2 Министерства среднего машиностроения, показали, что имеется возможность создать передвижную систему управляемого реактивного зенитного оружия, состоящую из ракетных батарей, являющихся боевыми единицами типа зенитной батареи, каждая из которых способна решать следующие задачи:*

- а) поражать самолеты, эквивалентные по своим отражающим радиолокационным свойствам находящимся в разработке фронтовым бомбардировщикам Ту-98 или Ил-54, на высотах*

от 3 до 20 км при скорости полета самолетов до 1500 км/час и сбивать один самолет 1-3 ракетами (в зависимости от положения самолета в боевой зоне батареи);

б) вести одновременно стрельбу ракетами по одной одиночной или групповой воздушной цели, наводя на эту цель до 3 ракет одновременно;

в) вести стрельбу ракетами в любом направлении (360° вокруг батареи) по приближающимся самолетам в пределах наклонной дальности до 30 км;

г) обладать скорострельностью – один пуск ракеты за 1,5-2 минуты в случае стрельбы одиночными ракетами и один пуск серии до 3 ракет, с интервалом в 6 сек. между пусками отдельных ракет, за 3 мин.;

д) вести стрельбу несколькими батареями по одному соединению бомбардировщиков противника, объединяя батареи в группы по 4–8 батарей с размещением их на расстоянии порядка 5 км друг от друга и на расстоянии 20–25 км между группами при стрельбе в заданных секторах.

Система-75 явится новым шагом в развитии зенитного управляемого реактивного оружия. В ней будут решаться не только задачи обеспечения подвижности управляемых реактивных зенитных систем, но и задача дальнейшего повышения тактико-технических данных этого вида оружия:

- скорость самолетов, против которых будет способна действовать система-75, повышается с 1000–1250 км/час, имеющихся в системе-25, до 1500 км/час;

- система-75 будет способна бороться не только с стратегическими бомбардировщиками, как это было задано системе-25, но и против фронтовых;

- обеспечивается стрельба ракетами на 360° вокруг каждой реактивной батареи, тогда как один элемент системы-25 (комплекс Б-200-В-300) способен вести стрельбу ракетами только в пределах жестко закрепленного сектора 52° по направлению;

- в системе 75 будут применены современные методы защиты от активных и пассивных помех противника;

- ракеты системы 75 будут иметь значительно большую скорость, чем ракеты системы-25 (средняя скорость 700 м/сек вместо 500–540 м/сек), что позволит расширить боевые зоны поражения бомбардировщиков средствами системы-75;

Система будет работать в новом, 6-сантиметровом диапазоне радиоволн, что даст возможность при сохранении высоких тактико-технических показателей иметь размеры антенных систем, допускающие их перевозку автотранспортом.

Для решения всех этих новых задач потребуются провести большие экспериментальные и теоретические научно-исследовательские работы, создать ряд новых элементов, в частности, средства борьбы с пассивными помехами, полный комплект электровакуумных приборов 6-ти сантиметрового диапазона.

Система-75 является новым комплексом по сравнению с системой-25.

Применение в системе-75 более легких и меньших по размерам ракет, чем в стационарных системах-25 и 50, и возможность ракетной батареи вести стрельбу по самолетам в широком секторе – до 360° вокруг батареи – открывают перспективы применения основных средств этой системы на кораблях Военно-Морского флота для защиты отдельных кораблей или целых соединений от воздушного нападения.

Каждая реактивная батарея, входящая в систему-75, будет иметь в своем составе:

- наземные станции автоматического слежения и выработки координат самолетов и выпущенных ракет, счетно-решающие устройства, вырабатывающие команды управления полетом ракеты, и радиопередающие устройства для передачи команд на ракеты;

- зенитные управляемые ракеты весом 2000 кг (в комплект батареи входит 24–36 ракет);

- стартовые устройства для пуска зенитных ракет;

- пусковые, заправочные и контрольно-измерительные устройства.

Средства, входящие в состав реактивной батареи с двумя боекомплектами ракет, будут размещаться на автомашинах и автоприцепах.

Система-75 предназначается для решения следующих задач:

- противовоздушная оборона отдельных важных объектов (промышленные центры, отдельные важные предприятия, гидроэлектростанции, крупные мосты);

- усиление и прикрытие отдельных особо важных направлений в стационарных системах зенитного управляемого реактивного оружия, а также

участков, которые разрушены и ослаблены вражескими налетами;

- борьба с самолетами, нарушающими государственные границы СССР.

В отличие от стационарных систем-25 и 50, в которых каждый комплекс способен вести стрельбу одновременно по 20 целям, каждая батарея системы-75 одновременно может вести стрельбу только по одной одиночной или групповой цели. Соединение батарей в группы увеличивает плотность огня в заданном направлении, однако не в такой степени, как это имеет место в стационарных системах. Основными преимуществами системы-75 перед стационарными является ее значительно меньшая стоимость и большая маневренность. Для развертывания системы-75 на местности не потребуется постройки сложных и дорогих наземных сооружений, стационарных технических и стартовых позиций. Это позволит быстро развертывать средства системы-75 вокруг обороняемых объектов и оперативно прикрывать их от воздушного нападения.

По сравнению с зенитными артиллерийскими системами система-75 будет обладать большей эффективностью поражения бомбардировщиков в пределах средних высот, доступных для зенитной артиллерии, и, кроме того, она будет способна вести борьбу со скоростными (1500 км/час) высотными (до 20 км) самолетами.

Разработку средств системы-75 считаем целесообразным поручить:

1. Конструкторскому бюро 1 Министерства среднего машиностроения – в части проектирования всей системы комплексе, разработки наземных радиолокационных станций слежения за целью и наведения ракет, счетно-решающих устройств, станций передачи команд на ракеты, радиоаппаратуры управления полетом и автопилота ракеты.

Главным конструктором системы, согласно Постановлению Совета Министров СССР от 20 ноября 1953 г. № 2838-1201, назначен т. Расплетин А. А.

2. Особому конструкторскому бюро № 2 Министерства среднего машиностроения – в части проектирования и изготовления ракет и образцов наземного пускового и транспортного оборудования.

Главным конструктором ракеты, согласно тому же Постановлению Совета Министров СССР, назначен т. Грушин П. Д.

3. Создание системы-75 на современном уровне техники потребует решения большого числа новых научных вопросов в области радиолокации, аэродинамики, автоматике и теории регулирования.

Для создания системы-75 потребуется выполнить большое число новых разработок – создание полного комплекта электровакуумных приборов нового, 6-см диапазона радиоволн, двигателей для ракет, боевых зарядов, радиовзрывателей, новых малогабаритных электродвигателей и генераторов и химических источников тока, приводов с дистанционным управлением, электросилового оборудования и передвижных источников электропитания средств системы-75.

Все эти работы предлагаем поручить научно-исследовательским и опытно-конструкторским организациям Министерством радиотехнической промышленности, Министерства оборонной промышленности и Министерства авиационной промышленности.

Научно-техническое руководство разработкой системы-75 считаем целесообразным поручить академику Шукину А. Н.

Разработка проектов, изготовление экспериментальных и опытных образцов и проведение испытаний средств системы-75 могут быть выполнены в следующие сроки:

- эскизный проект комплекса средств системы-75 – 4 квартал 1954 г.;

- изготовление экспериментального образца комплекса системы-75 на имеющихся электровакуумных приборах 10-см диапазона – в 4 квартале 1955 г. и проведение его испытаний, включая стрельбу ракетами – в течение 1-2 кварталов 1956 г.;

- изготовление опытного образца комплекса системы-75 на 6-см диапазоне – в 3 кварт. 1956 г. и проведение заводских испытаний – в течение 1-2 кварталов 1957 г.;

- предъявление комплекса средств системы-75 на государственные испытания – 1 июля 1957 г.

В случае успешного решения поставленных перед нею задач, система-75 явится одним из важных средств зенитной противовоздушной обороны. Поэтому считаем целесообразным теперь же установить головным министерством по изготовлению всех средств системы, включая ракеты, Министерство оборонной промышленности и привлечь к отработке технической документации для серийного производства средств системы-75 конструкторские бюро соответствующих предприятий этого министерства.



Далее в справку вошли следующие принципиальные предложения Расплетина:

*Считая необходимым провести разработку системы-75 и ее освоение серийным производством в максимально сжатые сроки, предлагаем поручить Министерству оборонной промышленности (т. Устинову) теперь же подготовить предложения о конкретных предприятиях, на которых будет организовано производство ракет, радиолокационных станций и наземного оборудования старта.*

*В целях ускорения отработки и освоения серийным производством системы-75 считаем целесообразным разрешить уже сейчас приступить к подготовке производства, изысканию и высвобождению мощностей, а само производство начать, не ожидая окончания всех летных испытаний системы.*

*Подготовку вопроса о скорейшем подключении предприятий Министерства оборонной промышленности к изготовлению средств системы-75 и о необходимых для этого мероприятиях считаем целесообразным поручить тт. Малышеву, Устинову, Калмыкову, Василевскому и Никитину.*

*В связи с тем что система-75 не решает задачи поражения низколетящих самолетов, предлагаем поручить комиссии в составе тт. Малышева, Василевского, Устинова, Калмыкова, Хруничева и Владимирского выработать и в 3-х месячный срок внести в Совет Министров СССР предложения о создании зенитных реактивных средств для поражения самолетов на высотах от 0,5 км и выше до 5 км, более эффективных, чем состоящая на вооружении 57-мм зенитная пушка С-60.*

*Система-75 (также как и системы 25 и 50) разрабатываются на принципе наведения ракет на цель наземными станциями. Учитывая, что использование принципа самонаведения может повысить тактико-технические данные управляемого зенитного реактивного оружия и в то же время опыт по разработке систем с применением самонаведения недостаточен, считаем необходимым развить работы в этом направлении. Выработку мероприятий по этому вопросу предлагаем поручить тт. Калмыкову, Дементьеву, Хруничеву, Бергу и Владимирскому».*

Так, задолго до официальных решений А. А. Расплетин предложил начать работы по системам ЗУРО С-125 и С-200.

В результате 1 октября 1954 г. было принято Постановление СМ СССР № 2070-964, которым было

санкционировано создание опытного образца С-75 с использованием магнетрона 10-см диапазона. Этим же документом были уточнены требования к зоне поражения С-75: по дальности до 29 км, по высоте – от 3 до 22 км.

*Также отмечалось следующее:*

*«...станция наведения батареи «75» обеспечивает возможность перемещения сектора обзора в пределах:*

*а) по углу места от 8° до 70°;*

*б) по азимуту от 0° до 360°.*

*Дальность захвата бомбардировщика типа Ту-98 или Ил-54 станцией наведения – 50 км;*

*- радиолокационная аппаратура батареи «75» должна быть защищена от воздействия радиолокационных помех противника.*

*...2. Обязать Министерство среднего машиностроения (тт. Хруничева, Чижова, Грушина и гл. конструктора системы-75 т. Расплетина):*

*б) обеспечить изготовление:*

*- в Конструкторском бюро № 1 Министерства среднего машиностроения (т. Чижов) опытных наземных радиолокационных станций наведения в количестве 2-х комплектов: в том числе один комплект – до 1 октября 1956 г. и один комплект – до 1 января 1957 года...*

*...3. Обязать Министерство среднего машиностроения (тт. Хруничева, Чижова, Грушина, Расплетина) и Министерство обороны СССР (тт. Василевского, Говорова) провести автономные и комплексные полигонные испытания изделий В-750 и ракетных батарей «75» в период 1955-1957 гг.*

*4. Принять предложение Министерства среднего машиностроения, Министерства обороны и Министерства радиотехнической промышленности о разработке ракетной батареи «75» на электровакуумных приборах 6-см диапазона, разработка которых предусмотрена Постановлением Совета Министров СССР от 11 марта 1954 г. № 412-182, для системы К-20.*

*5. Обязать Министерство радиотехнической промышленности (т. Калмыкова):*

*а) разработать и изготовить для батареи «75» дополнительно к разрабатываемым электровакуумным приборам 6-см диапазона:*

*- лампу с бегущей волной в комплекте с арматурой на диапазон волн 6 см±1%;*

*- магнетрон импульсный, пакетированный, медленно подстраиваемый в диапазоне волн 6 см±1% с отдаваемой мощностью 500 Вт в импульсе;*



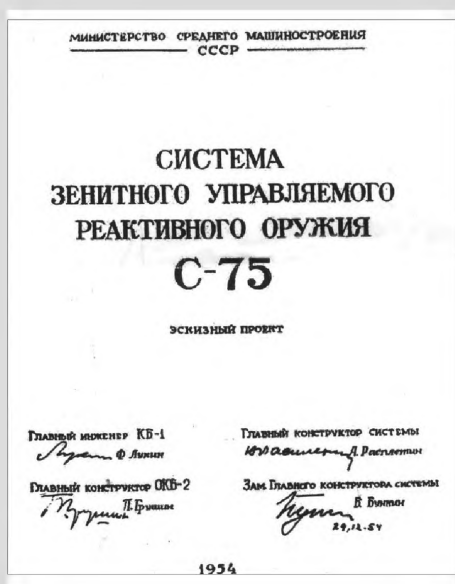
Ю. В. Афонин



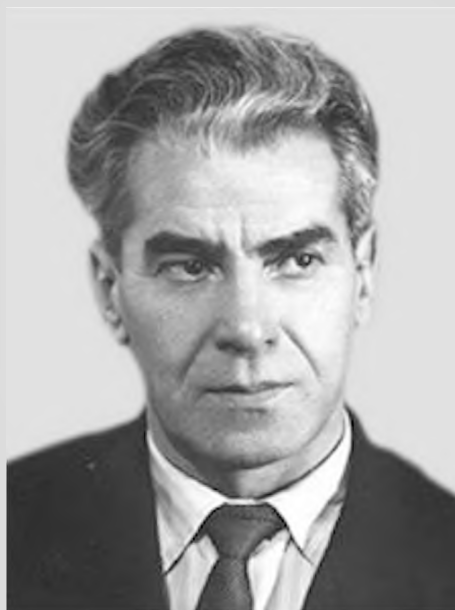
В. Г. Цепилов



Американские высотные самолеты-разведчики Martin RB-57D и Lockheed U-2



Титульный лист эскизного проекта



Борис Самойлович Коробов



Основные разработчики эскизного проекта (сверху вниз):  
С. П. Заворотищев, В. Д. Селезнев, В. Н. Кузьмин, В. Д. Синельников,  
В. И. Плешивцев, Е. Г. Зелкин, В. В. Зубанов, Н. В. Семаков

б) разработать для бортовой аппаратуры изделия В-750 вибропрочные кварцы и реле, выдерживающие кратковременную линейную перегрузку 25;

в) доработать для бортовой аппаратуры изделия В-750 электронную лампу 1506, кенотрон 2Ц2С и кенотрон В-1-0,02/20 с целью обеспечения работы их при кратковременной линейной перегрузке до 25».

Эскизный проект комплекса средств системы С-75, как это предусматривалось Постановлением СМ СССР № 2070-969 от 1 октября 1954 г., был выпущен в конце декабря 1954 г. и успешно защищен на НТС КБ-1 совместно с представителями смежников и генерального заказчика МО.

Радиолокатор наведения проектировался в КБ-1 в отделе, возглавляемом С. П. Заворотичевым и В. Д. Селезевым. Передающие устройства проектировались под руководством В. Н. Кузьмина и В. Д. Синельникова, приемные устройства – Ю. Н. Аксенова, В. И. Плешивцева, антенны – Е. Г. Зелкина, аппаратура автоматического сопровождения цели и ракет – В. В. Зубанова, аппаратура СДЦ – В. Е. Черномордика, счетно-решающие приборы – Н. В. Семакова.

Разработка аппаратуры 6-см диапазона была связана с множеством трудностей. Были созданы новые электровакуумные приборы СВЧ-приемника: лампа бегущей волны, клистроны, разрядники. Выбрано компактное частотное распределение сигналов целей и ответчиков ракет в рабочем диапазоне частот станции со значительной отстройкой зеркальных каналов, разработана более совершенная схема согласованного многоканального входа приема сигналов в широком диапазоне частот. Были спроектированы быстро перестраиваемые элементы СВЧ-приемника, обеспечившие работу станции при постановке противником активных помех, система быстрой автоподстройки частот клистронных гетеродинов канала цели, обеспечивающая требования введенного режима селекции движущихся целей, а также система автоподстройки магнетрона для быстрой подстройки несущей частоты станции (<0,2 сек.) после скачка на новый номинал.

Из смежных работ важной была разработка ламп бегущей волны типа УВ-9. Предприятие НИИ-160 (НПП «Исток») после многочисленных согласований и доработок осуществило выпуск этого прибора с хорошими техническими показателями. Разрядники создавались разработчиками ОКБ завода «Светлана». Отражательными

клистрономы занимался коллектив сотрудников НПП «Исток».

Серьезные изменения коснулись элементной базы и конструкции устройств, особенно для аппаратуры СДЦ. Более жесткие условия эксплуатации, обусловленные необходимостью перевозить аппаратуру, не позволили использовать ртутные линии задержки. Для поисков других, принципиально новых технических решений были проведены серьезные научно-исследовательские работы, в результате которых родились новые приборы: вычитающие потенциалоскопы, твердотельные линии задержки, успешно использованные в приемных устройствах.

Спустя полгода в справке по работам, возложенным на Главспецмаш Министерства среднего машиностроения Постановлениями СМ СССР от 1 марта 1955 г. о работах по С-75, было отмечено:

*«...проведены предварительные исследовательские работы по созданию комплекса..., разработаны основные ТТД комплекса и представлены Министерством среднего машиностроения совместно с Министерством обороны в Совет Министров 13 августа 1954 года.*

*Совет Министров постановлением от 1 октября 1954 года № 2070-964 обязал Министерство среднего машиностроения разработать и изготовить образцы батареи ЗУР системы С-75 в составе передвижной наземной радиолокационной станции наведения, ЗУР В-750, передвижных пусковых устройств и наземного транспортного и заправочного оборудования стартовой позиции в следующие сроки:*

*- ЭП батареи 75 – 4-й кв. 1954 года,*

*- изготовление экспериментального образца батареи 75 на имеющихся электровакуумных приборах 10-см диапазона – 4-й кв. 1955 года,*

*- изготовление опытного образца батареи 75 на 6-см диапазоне – 3-й квартал 1956 года.*

*За 1954 год КБ-1 изготовлены макеты отдельных узлов и блоков наземной станции наведения и бортовой аппаратуры, отрабатывается техническая документация на экспериментальный образец станции наведения, бортовую и контрольно-проверочную аппаратуру. Изготавливается аппаратура наземной станции наведения.*

*ОКБ-2 изготовлены три и дополнительно изготавливаются еще 5 макетных образцов ракет для бросковых пусков с целью определения аэродинамических характеристик ракеты, заканчивается изготовление макета действующей пусковой*

*установки, начат выпуск рабочих чертежей и технической документации на экспериментальный образец ракеты В-750 и наземного оборудования стартовой позиции.*

Создание ракеты для С-75 стало первой работой для коллектива ОКБ-2, образованного в соответствии с уже упоминавшимся Постановлением СМ СССР.

Выбор основных технических решений по ракете, получившей обозначение В-750 (1Д), оказался в значительной степени предопределен принятым КБ-1 обликом радиоэлектронной части комплекса. В частности, применение узконаправленной антенны передачи команд на ракету, жестко связанной с блоком ориентируемых на цель основных антенн станции наведения, практически однозначно определило необходимость реализации наклонного старта ракеты с разворачиваемых в сторону цели пусковых установок. Для осуществления такого старта ракеты без ее опасного сближения с поверхностью земли требовалась высокая начальная тяговооруженность ракеты – отношение ее тяги к стартовой массе. Требуемый уровень тяги мог обеспечить только твердотопливный (по терминологии тех лет – пороховой) двигатель. Напротив, при относительно длительном последующем полете к цели требовалось в десятки раз меньшее значение тяги и высокая экономичность двигателя по расходу топлива. Этим условиям в те годы отвечал только жидкостный ракетный двигатель.

Таким образом, определилась двухступенчатая схема ракеты с твердотопливным стартовым ускорителем и ЖРД на маршевой ступени. Подобная схема, кроме того, обеспечивала высокую среднюю скорость ракеты и, соответственно, возможность своевременного поражения цели.

Разработка пусковой установки для В-750 была поручена КБ-3 ленинградского ЦКБ-34, которым руководил Б. С. Коробов.

Эта пусковая установка должна была обеспечивать наведение ракеты на цель и слежение за целью синхронно с радиолокационной станцией обнаружения и наведения, что обеспечивалось синхронно следящими приводами с дистанционным управлением. Ранее подобные задачи в ЦКБ-34 уже решались при создании морских и передвигных береговых артиллерийских установок, обеспечивающих ведение стрельбы как по морским, так и по зенитным целям.

В число смежников ОКБ-2, принявших участие в разработке В-750, также вошло КБ-1, где была

разработана большая часть элементов бортовой аппаратуры, включая автопилот АП-75, аппаратуру радиоуправления и радиовизирования ФР-15Ю. Радиовзрыватель «Шмель» создавался в НИИ-504, боевая часть В-88 – в НИИ-6.

Первые образцы ракеты В-750, предназначенные для проведения бросковых испытаний, получили обозначение 1БД и 2БД и были изготовлены в опытном производстве ОКБ-2 к весне 1955 г. Первый пуск ракеты 1БД на полигоне Капустин Яр состоялся 26 апреля 1955 г.

19 марта 1956 г. было выпущено очередное Постановление СМ № 336-255, в котором была определена вся кооперация по изготовлению ракеты В-750 для системы С-75 и установлен срок предоставления батареи зенитно-ракетного дивизиона С-75 на государственные испытания – 1 июня 1957 г.

Началась подготовка к развертыванию серийного производства компонентов нового ракетного оружия: для обеспечения ускоренного оснащения войск, промышленность должна была выпустить в течение 1957 г. наземные средства для комплектования 40 комплексов и 1200 ракет В-750. Все это предстояло сделать еще до официального принятия комплекса на вооружение.

В июле 1956 г. после первых полетов американского самолета-шпиона U-2 создателям новейших авиационных и ракетных систем довелось пережить несколько не самых приятных часов на совещании у Н. С. Хрущева. Руководитель страны, прежде всего, хотел получить ответ: что летало над центральными районами страны и есть ли возможность у советской ПВО приземлить это «явление»? Ответы не отличались оптимизмом. Впрочем, на выдвинутое тогда же военными требование повысить высотность разрабатываемых самолетов и ракет согласились все. И в течение августа 1956 г. появился ряд директивных документов, основным пунктом которых было увеличение высоты применения истребителей-перехватчиков и ракет до 20–25 км.

Коснулись эти мероприятия и разрабатываемой С-75. В начале августа 1956 г. на совещании у министра оборонной промышленности Д. Ф. Устинова состоялось обсуждение возможных экстренных мер по ускорению создания передвигных средств ПВО. В числе возможных решений было предложено всемерно форсировать работы в КБ-1 и ОКБ-2 по созданию средств С-75, рассмотреть возможности размещения средств системы

С-25 на железнодорожных платформах. Впрочем, последнее предложение позволяло лишь на первый взгляд создать ракетный заслон на любом направлении. Фактически же оно означало создание почти с нуля третьего типа ЗРК, отличного как от С-25, так и от С-75. Не оставались в стороне и заказчики системы – сотрудники 4 ГУ МО. В своих воспоминаниях ветеран войск ПВО М. Л. Бородулин пишет: «Учитывая сложившуюся ситуацию, заместитель начальника отдела опытных работ управления 4 ГУ МО инженер-полковник Ю. Х. Вермишев предложил создать «пазловую» одноканальную передвижную систему, собранную из уже серийно выпускаемых средств для войск ПВО страны. Это позволило бы быстро оснастить войска зенитными ракетными средствами.

В качестве зенитной управляемой ракеты для этой системы предлагалось использовать серийную ракету системы С-25 (которых к этому времени было подготовлено более 2000 шт.). В качестве станций наведения ракет предлагалось применить две серийные станции орудийной наводки СОН-4, принятые на вооружение в конце 40-х годов для зенитного артиллерийского комплекса с 100-миллиметровой пушкой. Пусковое, заряжающее, транспортно-такелажное и заправочное оборудование для ракеты 205 также предлагалось использовать для системы С-25. И, наконец, из серийной станции Б-200 предлагалось использовать счетно-решающее устройство и станцию передачи команд на ракету.

Построение огневого комплекса должно было выглядеть следующим образом: обе СОН с СРП СПК располагаются в центре окружности, на которой располагаются пусковые установки. Одна СОН сопровождает цель, вторая – ракету (по ответчику). Метод наведения – «трехточка». После старта ракета выводится на линии цели и удерживается командами на ней.

Предложение о создании этой «пазловой» системы было официально оформлено и от имени 4 ГУ МО разослано в необходимые организации, в том числе в КБ-1 и НИИ-20 (разработчик СОН-4). Осенью 1956 г. были получены положительные заключения от главных конструкторов А. А. Расплетина и М. Л. Слезберга. Было оформлено соответствующее решение, предусматривающее выпуск головной организацией (был определен НИИ-20) аванпроекта.

В июле 1957 г. аванпроект был предъявлен 4 ГУ МО. В нем предлагалось вместо двух СОН-4 при-

менить их серийные модификации – СОН-30 (разработанной для 13С зенитного артиллерийского комплекса) в качестве станции сопровождения цели и СОН-9 (разработанной на замену СОН-4 для других комплексов) для сопровождения ракеты. Вместо ракеты 205 предлагалось использование уже серийной ракеты 207А. Предполагалось создание командного пункта на базе кабины АПЛ и электроснабжения на базе агрегатов АД и распределительного устройства.

В аванпроекте было показано, что потенциал станции СОН-30 не накладывает ограничения на зоны поражения. Цели, летящие на высоте 20–22 км со скоростью до 2000 км/ч, могут отражаться на дальностях до 33 км. Ограничение зон происходит располагаемыми перегрузками ракеты из-за использования метода наведения «трех точек».

На полигоне к этому времени было проверено сопровождение (активное) станцией СОН-4 ракеты, начиная со старта.

Заказчик дал положительное заключение на аванпроект и предложил создать контрольный образец, провести его стрельбовые испытания и выпустить документацию серийной системы «СОН-В-300».

Однако к этому времени «задышала» система С-75, созданная на основе макетного образца СНР. Система была срочно запущена в серию и предъявлена на совместные испытания. В результате руководство 4 ГУ МО решило прекратить работы по системе «СОН-В-300».

В итоге обсуждения у министра обороны было принято предложение А. А. Расплетина о скорейшем внедрении в производство упрощенного варианта С-75 – СА-75, использующего в своем составе уже освоенные промышленностью ЭВП, без аппаратуры СДЦ и электронного выстрела. 5 августа 1956 г. это решение было утверждено Советом министров. В соответствии с этим же решением опытный образец СА-75 предстояло подготовить к совместным испытаниям к апрелю 1957 г.

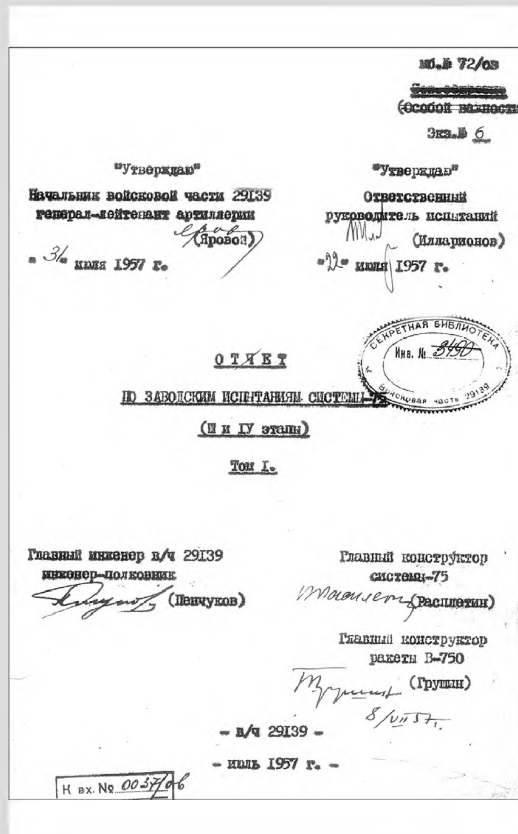
Предложение Расплетина не было удачной импровизацией. Еще в конце 1955 г. опытный вариант подвижной станции наведения ракет 10-см диапазона, создававшийся с использованием освоенных промышленностью электровакуумных приборов, был смонтирован на радиотехническом полигоне у подмосковного поселка Кратово. В течение января – апреля 1956 г. с ним были проведены отладочные и экспериментальные работы, и в мае было при-



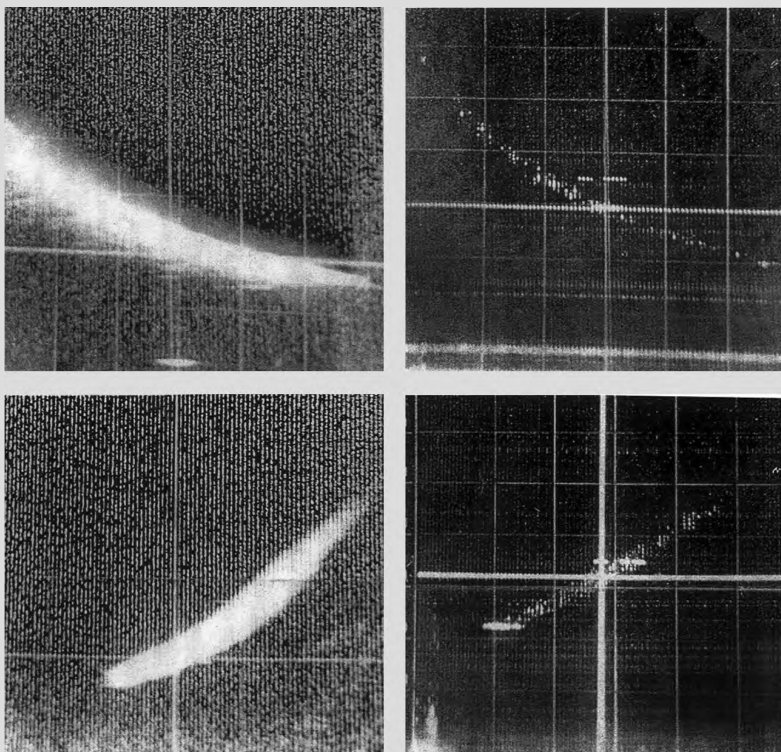
Ракета В-750



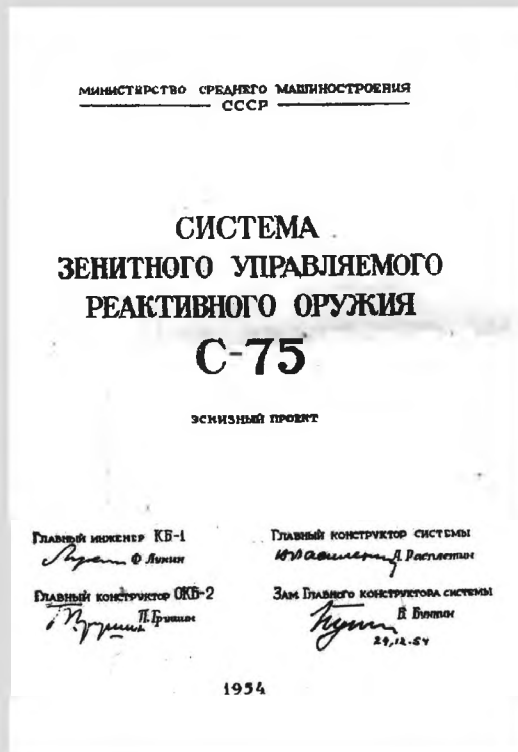
Ракеты системы С-75 во время парада на Красной площади



Титульный лист отчета о заводских испытаниях



Изображение пассивной помехи и прикрываемого ею самолета Ил-28 на экране индикатора наведения в режиме обычного приема (слева) и в режиме компенсации помехи (справа) в плоскостях  $\beta$  (сверху) и  $\epsilon$  (снизу)



Титульный лист эскизного проекта по модернизации системы С-75.



нято решение о его отправке в Капустин Яр, где он должен был использоваться для проведения автономных испытаний ракеты, отработки замкнутого контура наведения на цель и предварительной оценки эффективности поражения цели.

Образец С-75 был перевезен в Капустин Яр и размещен в июне 1956 г. на площадке 32 стартовой позиции опытного образца С-25. Техническая позиция находилась на площадке 30, а жилой городок – казармы, гостиницы и столовые – на площадке 31, всего в 18 км от нее. На 30-й площадке также находились штаб и группа анализа результатов испытаний.

В составе станции С-75 было пять аппаратных кабин:

- приемо-передающая кабина;
- кабина управления – командный пункт дивизиона;
- индикаторная кабина – центральный пост управления ракетной батареей;
- кабина управления стартом;
- кабина стабилизаторов токов и управления дизель-электростанцией.

К моменту появления на полигоне опытного образца С-75 там уже была сформирована специальная команда из военных испытателей и расчетчиков. После развертывания и включения станции начались облеты по этапу заводских испытаний.

К октябрю 1956 г. образец С-75 был подготовлен к проведению испытаний в замкнутом контуре управления с наведением ракет на воздушные мишени. Чтобы обеспечить выполнение этих работ, было решено совместить их с испытаниями, выполнявшимися в рамках совершенствования системы С-25. Первая попытка использования радиолокационных средств для поражения воздушных целей была предпринята 5 октября 1956 г. В этот день по реактивному самолету-мишени Ил-28 были выпущены три ракеты В-300, управляемые полигонными средствами системы С-25, и одна В-750, управляемая опытным образцом станции наведения С-75. Однако цель не смогла поразить ни одна из четырех ракет, и она была сбита сопровождавшими ее истребителями.

К концу 1956 г. пусками телеметрических ракет во все характерные точки зоны поражения по уголковым отражателям, находящимся под парашютами, были завершены комплексные заводские испытания С-75. 25 декабря была повторена попытка перехвата воздушной мишени. На этот раз мишень Ил-28 была обстреляна двумя ракетами

В-300 и одной В-750. Однако Ил-28 был поражен второй из стартовавших В-300.

В следующем месяце все работы на полигоне были сосредоточены на подготовке к испытаниям ракет В-300, оснащенных спецзарядом. Программой этих испытаний предусматривалось проведение генеральной репетиции, во время которой самолет-мишень Ил-28 должен был пройти через условную точку поражения ракетой. Поскольку зона поражения С-75 перекрывала зону поражения С-25, было предложено сбить самолет-мишень после прохода им контрольной точки. Репетиция состоялась 16 января 1957 г., и в ней были задействованы 8 самолетов Ту-16, сбрасывавших на парашютах специальные контейнеры с аппаратурой, а также два самолета-мишени Ил-28. Первой по одному из Ил-28 была выпущена телеметрическая ракета В-300, после чего было дано разрешение на пуск по мишени ракеты В-750, для которой этот пуск стал 80-м с момента начала испытаний. И цель была поражена – Ил-28 взорвался в воздухе.

В январе 1957 г. на полигоне началось создание соответствующей базы для развертывания первого серийного образца комплекса С-75. Весной 1957 г. на 32-й площадке полигона он был состыкован, а затем и развернут для проведения сначала заводских, а после замены его на опытный образец станции наведения системы С-75 и государственных испытаний.

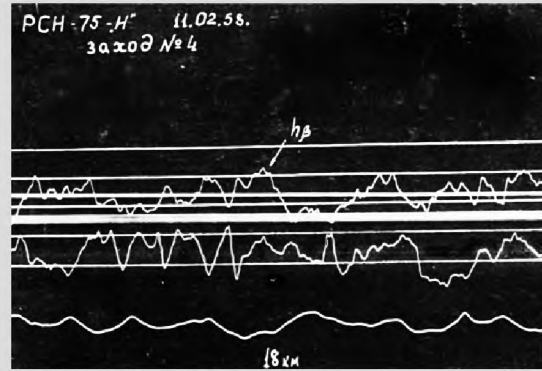
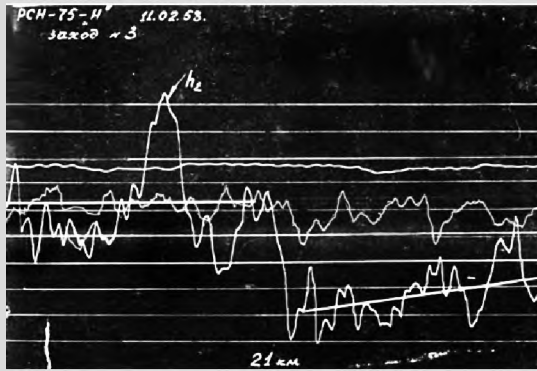
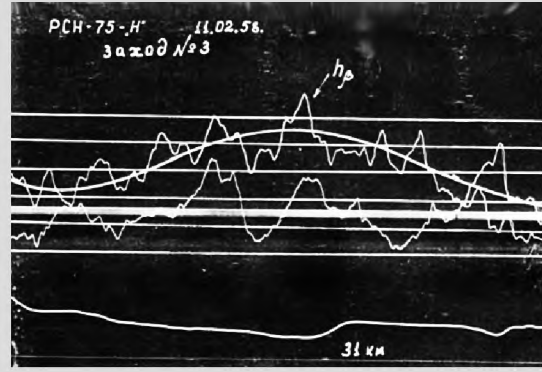
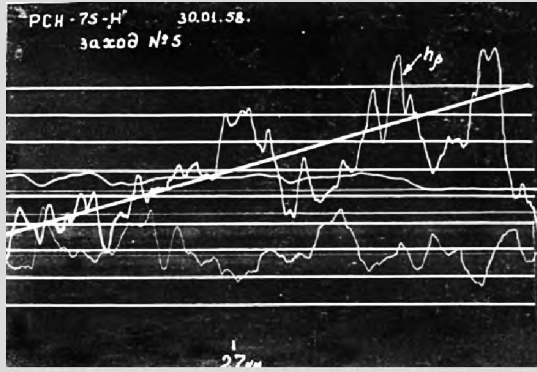
5 июня 1957 г. серийным образцом СА-75 была сбита первая мишень. Вслед за этим на полигон для ознакомления с новой системой приехал Н. С. Хрущев. После состоявшегося показа были даны соответствующие распоряжения на подготовку и проведение государственных испытаний. Председателем Государственной комиссии был назначен П. Н. Кулешов.

7 сентября 1957 г. серийный образец С-75 был развернут на Софринском полигоне, на этот раз для демонстрации министру обороны Г. К. Жукову и другим руководителям Министерства обороны.

К тому времени многие из выявленных на предыдущих этапах испытаний конструктивных недостатков были устранены, какие-то из доработок планировалось реализовать уже на первых серийных образцах. Внесение более сложных изменений, которые требовали специальных проработок было отнесено на более поздние сроки, на этап модернизации.

В целом государственные испытания С-75 удалось провести в крайне сжатые сроки, и к началу





Осциллограммы случайных ошибок измерения разности координат самолета, прикрытого пассивными номерами, и установленного на нем ответчика при автоматическом сопровождении в режиме СДЦ

ИНВ. № 0058/ед  
8129.

СЕКРЕТНАЯ БИБЛИОТЕКА  
№ 19976  
2284

НАЧАЛНИК ВОЗДУШНОЙ СЛУЖБЫ 29189  
Полковник-подполковник (инженер)  
24 марта 1958 года

ЗАМЕЧАНИЯ ПО КОМПОНЕНТУ СИСТЕМЫ С-75  
СЕРИИ Б-75  
Инженер (инженер)  
24 марта 1958 года

Здесь описаны 80 случаев, при которых система С-75 не работала в течение 4551 с. от 10.07.58 до 16.07.58

ПАКЕТОВ № 2  
20139

ОТЧЕТ  
ПО РАБОТЕ КОМПОНЕНТА СИСТЕМЫ С-75  
МАНАСКИН И.

№ 10 РР 2000. В 270  
Сведения, содержащиеся в настоящей документации, являются государственной тайной, групп секретности «С»

ИЗДАНИЕ ИСПЫТАТЕЛЯ В/А 29189  
Инженер-подполковник  
24 марта 1958 года

ИЗДАНИЕ ВОЗДУШНОЙ СЛУЖБЫ  
КОМПОНЕНТ Б-75  
20139  
Инженер (инженер)  
24 марта 1958 года

24/3 29189  
- 1958 -

ВАКЛЮЧЕНИЕ

Отзывом комиссии С-75 диапозона «Н» удовлетворены основные тактико-технические требования к системе и можно быть продолжен на совместные испытания.

Инженер-полковник - Шолохов (ШЕЛЮЖИ)

Инженер-полковник - Смирнов (СМИРНОВ)

Инженер-полковник - Ковалев (КОВАЛЕВ)

Инженер-полковник - Виноградов (ВИНОГРАДОВ)

Инженер-полковник - Петров (ПЕТРОВ)

Инженер-майор - Килин (КИЛИН)

Инженер-полковник - Дьяченко (ДЬЯЧЕНКО)

Инженер-полковник - Ченцов (ЧЕНЦОВ)

Инженер-полковник - Кустов (КУСТОВ)

Инженер-полковник - Кочуров (КОЧУРОВ)

Инженер-полковник - Сухарев (СУХАРЕВ)

Титульный и последний листы отчета по испытаниям системы С-75 диапозона «Н»

ноября все необходимые отчеты были подготовлены. 28 ноября 1957 г. П. Н. Кулешов поставил свою подпись в заключительном акте. Спустя две недели 11 декабря было выпущено Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР № 1382-638 и Приказ Министерства обороны № 00102, в соответствии с которым СА-75 «Двина» и ракеты В-750 пошли в войска. Они размещались на участках границы, где можно было ожидать провокации авиации, и у важных объектов страны.

7 ноября ракеты В-750 были впервые показаны во время парада на Красной площади в Москве.

Следует отметить, что еще в 1956 г. вышло Постановление «Разработка подвижной зенитной ракетной системы С-175». В этой системе предполагалось повысить помехозащищенность, увеличить дальность перехвата целей до 45 км, высоту до 30 км. Одной из причин появления этого постановления стала информация о проведении в США работ по созданию планирующих бомб и управляемых ракет класса «воздух – земля», позволявших существенно увеличить дальность прицельной стрельбы и бомбометания. Это потребовало увеличения дальности ЗРК.

В 1957 г. задание на разработку новой подвижной системы С-175 с увеличенной дальностью действия было согласовано и утверждено.

При этом для повышения точности наведения для С-175 был предложен моноимпульсный метод определения угловых координат в радиолокаторах цели и ракеты с непрерывной союстировкой этих радиолокаторов. В свою очередь, в ОКБ-2 была разработана новая двухступенчатая ракета В-850. Однако 4 июня 1958 г. разработка С-175 была прекращена.

Тем временем испытания 6-сантиметрового варианта С-75 продолжались и были завершены в 1958 г. В них основные усилия были направлены на отработку системы СДЦ и проверку работы станции в режиме СДЦ по целям, прикрытым помехами, а также в условиях установки прицельных активных помех. Облеты проводились в период с 17 октября 1957 г. по 20 марта 1958 г. Постановка помех типа ДОС-30 производилась самолетами-постановщиками типа Ил-28, оборудованными автоматами постановки помех типа АСО-28. Темп постановки помех в областях менялся от 1 пачки в 1 или 0,7 секунды для одной кассеты. Одновременно работали 1-2 кассеты, при этом средняя плотность помех составляла 2-3 пачки в разрешающем объеме станции.

Самолет-цель типа Ил-28 в условиях помех шел за постановщиком на расстоянии от 3 до 5 км.

В ходе испытаний особое внимание обращалось на величины флуктуационных и систематических ошибок. Измерение угловых координат цели велось при двойном и четверном вычитании в аппаратуре СДЦ. В ходе облетов были выявлены особенности работы потенциалоскопов, когда они вносили различные систематические ошибки.

Впервые в практике испытаний разработчики столкнулись с наличием нестационарных случайных процессов, которые необходимо было учитывать при обработке результатов испытаний, но самое главное – необходимо было найти их причину и устранить ее. В результате значительных усилий нестационарность в определении ошибки измерения угловых координат цели в режиме СДЦ была устранена, было показано, что эти ошибки носят стационарный характер. Это доказательство позволило ликвидировать последствия крупного конфуза, связанного с введением в аппаратуру станции стрелочного индикатора, позволявшего командиру визуально фиксировать ошибку наведения ракеты на цель. Об этом «нововведении» стало известно лишь после нескольких месяцев интенсивных облетов станции в условиях постановки пассивных помех. Ошибки сопровождения, на удивление, были меньше ошибок в штатном режиме. Совершенно случайно при определении переходных процессов в системе записи, проводимых с разрешения технического руководителя испытаний А. А. Расплетина, было установлено, что параметры радиолокации, определяющие точность сопровождения цели, записывались через фильтр с постоянной времени около 10 сек. – именно поэтому в условиях пассивных помех они были незначительными. Разразился скандал, который к счастью для всех, завершился благополучно (об этом эпизоде написано в воспоминаниях об А. А. Расплетине.)

Как оказалось впоследствии, виной всему было давнее увлечение К. С. Альперовича внедрением в аппаратуру станции неких «непринципиальных» улучшений, позволявших командиру расчета оценивать свою работу. Еще в 1952 г. при ознакомлении Л. П. Берии с опытным образцом радиолокатора системы «Беркут» К. С. Альперович имел неосторожность обратить его внимание на возможность ошибок наведения ракеты на цель по экрану индикатора ручного сопровождения цели (см. вос-



Подготовка ракеты В-750ВН (13Д) к пуску



Выступление Б. В. Бункина после награждения его золотой медалью Героя Социалистического Труда



К. Е. Ворошилов вручает Е. М. Сухареву медаль «За трудовую доблесть»



Американский пилот Френсис Гарри Пауэрс, совершивший несколько десятков шпионских полетов



Один из аэродромов, заснятых Пауэрсом во время полета над территорией СССР

поминания К. С. Альперовича «Пять эпизодов из первых лет работы в КБ-1», эпизод 3, стр. 401–407).

Как в 1952-м, так и в 1957 г., это увлечение К. С. Альперовича закончилось благополучно. Все результаты многомесячных облетов станции в условиях пассивных помех после утверждения комиссией по совместным испытаниям системы С-75 предложенных поправочных коэффициентов на расчет ошибок сопровождения цели через фильтр с постоянной времени 10 сек. были зачтены. Результаты испытаний в радиолокаторе наведения системы С-75 диапазона «Н» были отражены в отчете.

Успешными оказались и испытания станций в условиях имитации активных прицельных помех (облеты по Ил-28 5.02 и 19.03.1958 г.) за счет скачкообразной перестройки частоты магнетрона. Было отмечено, что процесс переключения рабочей частоты не сказывается на величине флуктуационных ошибок измерения угловых и дальностных координат цели.

22 мая 1959 г. система С-75 «Десна» была принята на вооружение.

Работы по совершенствованию С-75 шли непрерывно. В 1959 г. в состав комплекса была введена ракета В-750В (11Д), предназначенная для поставок армиям иностранных государств. Вслед за этим Постановлением СМ СССР № 561-290 от 22 мая 1959 г. и Приказом министра обороны СССР № 0056 был принят на вооружение комплекс С-75 «Десна» с ракетой В-750ВН (13Д).

Выполнение работ по дальнейшей модернизации комплекса С-75 было задано Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 608-293 от 4 июня 1958 г. и Постановлением СМ СССР № 1048-499 от 16 сентября 1959 г. Этими документами предусматривалось расширение зоны поражения комплекса, его помехозащищенности и точности наведения, использование двух типов новых ракет.

В следующем году за создание ЗРК Б. В. Бункину и П. Д. Грушину было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Ленинской премии были удостоены разработчики наземных средств системы А. А. Расплетин, К. С. Альперович, Ю. Н. Афанасьев, Г. Ф. Добровольский, Е. Г. Зелкин, Б. С. Коробов, В. Н. Кузьмин, Ф. В. Лукин, А. В. Пивоваров, Н. В. Семаков, В. Е. Черномордик и разработчики ракеты: Г. Е. Болотов, Р. С. Буданов, Е. С. Иофинов, А. М. Исаев, П. М. Кириллов, Ю. Ф. Красантович, Ф. С. Кулешов, А.Н. Садеков, Н. И. Степанов, Б.А. Челышев.

Производство основных средств системы было развернуто на кунцевском заводе № 304, подольском заводе № 710, днепропетровском заводе № 933, московском заводе № 934, Загорском заводе № 569. Производство антенн было налажено на горьковском заводе № 92 и московском заводе № 23.

К серийному производству ракет были подключены московский завод № 41, долгопрудненский завод № 464, ленинградский завод № 272, свердловский завод № 8 и саратовский завод № 292.

В 1959 г. для обучения войск стрельбе по планам завершающего этапа боевой подготовки в 150 км от Астрахани началось строительство полигона Ашулук. 3 июня 1959 г. здесь была сбита первая мишень, а официальное открытие нового полигона (воинской части 01644) состоялось 1 июня 1960 г.

В 60-е гг. производство 10-сантиметрового варианта С-75 поставлено в Китай. В 1992 г. на международном авиасалоне Ле Бурже (Франция) Китай представил результаты своей модернизации С-75 – S.J-202.

Первое боевое крещение система получила 7 октября 1959 г., когда наш ЗРК С-75 «Двина», поставленный Китаю, сбил над Пекином разведывательный самолет RB-57D на высоте 22 000 м. 16 ноября того же года под Волгоградом был сбит разведывательный агрегат на высоте также 22 000 м. После этого разведывательные полеты над территорией Советского Союза прекратились. Однако в 1960 г. американское разведывательное управление решило возобновить разведывательные полеты над территорией Советского Союза. С этой целью рано утром 1 мая 1960 г. с пакистанского аэродрома в районе города Пешавар взлетел новейший самолет-разведчик U-2, специально разработанный в США для ведения разведки из стратосферы. Установленный на U-2 двигатель позволял продолжительное время лететь на высоте 20–24 км со скоростью 600–750 км/ч. Самолет имел низкую отражательную поверхность, что затрудняло его наблюдение на индикаторах РЛС. Кроме того, для повышения живучести он был оснащен автоматической аппаратурой постановки активных помех «Рейнджер» в X-диапазоне. Однако из-за ошибки американской разведки аппаратура «Рейнджер» имела отличный от ЗРК С-75 диапазон частот (6 и 10 см в H-диапазоне) и поэтому не могла повлиять на работу ЗРК С-75. Техническое превосходство высшего разведчика над всеми другими самолетами

позволило США в течение нескольких лет безнаказанно совершать разведывательные полеты. Самолет пилотировал старший лейтенант Пауэрс.

В 5 час. 36 мин. он пересек советскую границу в районе Кировабада. Маршрут проходил над советскими военными и оборонными объектами, расположенными от Памира до Кольского полуострова. Высота полета – более 20 000 м – недостижимая в то время для наших истребителей. Цель полета U-2 – вскрыть группировку ПВО, сделать снимки объектов атомной промышленности, расположенных в районе Челябинска.

Обстоятельства, при которых был сбит самолет U-2, описаны в публикациях К. С. Альперовича, Г. И. Легасова.

В работе Ю. Кнута, содержащей наиболее полный анализ сбития самолета, отмечается:

*Первоначально самолет-шпион пытались перехватить с помощью новейшего для того времени отечественного истребителя ПВО Су-9. Капитану И. Ментюкову предписывалось перегнать самолет с заводского аэродрома в Новосибирске на аэродром в городе Барановичи, сделав промежуточную посадку на аэродроме Кольцово под Свердловском (ныне Екатеринбург). Задача не являлась боевой, и на Су-9 не было ракет «воздух – воздух» (пушки в то время на истребители-перехватчики не устанавливались). Полет планировался на средних высотах, поэтому пилот не имел гермошлема и высотного компенсирующего костюма.*

*Несмотря на это, летчик Ментюков получил приказ таранить самолет-шпион. Су-9 мог подняться лишь на 17–19 тысяч метров. Чтобы уничтожить нарушителя воздушного пространства, необходимо было разогнать истребитель и «впрыгнуть» на 20-ти километровую высоту. Однако из-за ошибки в наведении Су-9 «вынырнул» впереди машины Пауэрса. Для новой попытки тарана требовалось сделать разворот, который из-за разреженного на 20-километровой высоте воздуха перехватчик совершить не мог. Кроме того, мешала большая скорость Су-9: она значительно превосходила скорость U-2. Да и топлива в самолете оставалось лишь для посадки, а не для захода на второй круг.*

*В создавшейся обстановке командование Войск ПВО страны приняло решение уничтожить Lockheed U-2 с помощью зенитных ракетных комплексов С-75, развернутых под Свердловском. Но ситуацию осложняла нехватка времени, так как цель уже выходила из зоны поражения.*

*Приказ на открытие огня получил дивизион ЗРК С-75 под командованием майора М. Воронова. Стрельба велась вдогон. Из трех ракет, на которые прошла команда «Пуск», с пусковых установок сошла лишь одна ЗУР. Согласно официальной версии установки встали на угол запрета (Lockheed U-2 оказался на одной линии с кабиной антенного поста и пусковыми установками), в результате чего ракета после старта могла повредить антенны СНР. По неофициальной версии, из-за волнения офицер наведения забыл снять блокировку кнопки «Пуск».*

*Старт только одной ракеты вместо трех (как требовали Правила стрельбы) спас американскому летчику жизнь. Ракета разрушила крыло, хвостовое оперение и двигатель самолета-разведчика, после чего он с 20-километровой высоты, кувыркаясь, стал падать. Пауэрс сумел покинуть машину, перевалившись через борт кабины.*

*После приземления американца задержали местные жители (поначалу, правда, принявшие его за советского космонавта). Он не воспользовался ампулой с ядом, как того требовала инструкция ЦРУ, а предпочел сдаться.*

*Ф. Пауэрс приземлился на колхозное поле. Его тут же окружили колхозники, попытались спросить, кто он такой, откуда, помочь. Когда узнали, что он американец, отношение изменилось. Вскоре пилота передали компетентным органам и увезли в Свердловск, а потом в Москву.*

*При нем были бесшумный пистолет с патронами, часы, валюта и обращения к местным жителям с просьбой сохранить ему жизнь.*

*Об уничтожении проникшего в воздушное пространство СССР американского самолета-разведчика впервые сообщил Н. С. Хрущев в докладе на открывшейся 5 мая в Москве сессии Верховного совета. Американцы же вначале отрицали факт умышленного нарушения границы СССР. Но Хрущев на той же сессии 9 мая рассказал, что пилот жив и находится у нас. В мире это заявление произвело эффект взорвавшейся бомбы.*

*В КГБ Пауэрса допрашивали семь дней. Три месяца он просидел на Лубянке в одиночной камере. В августе 1960 г. состоялся суд в Колонном зале.*

*Летчик-шпион получил 10 лет тюрьмы. Но через 21 месяц его обменяли на известного советского разведчика Рудольфа Абея. Это произошло на мосту через реку в немецком городе Потсдаме.*

*Но история сбитого и оставшегося без пилота самолета Lockheed U-2 на этом не закончилась.*

Когда неуправляемая машина достигла высоты 10 км, она вошла в зону поражения другого ракетного дивизиона, которым командовал капитан Н. Шелудько. ЗРК С-75 не так давно был принят на вооружение, и расчетчики не имели достаточного опыта, чтобы по индикаторам точно определить: поражена цель или нет.

Ракетчики решили, что на экранах наблюдается цель, поставившая пассивные помехи. Поэтому дивизион капитана Шелудько открыл огонь. Падающий самолет-шпион и обломки первой ракеты настигли еще три ЗУР. Таким образом всего было выпущено четыре ракеты (одна – вдогон дивизионом майора М. Воронова, а еще три – дивизионом капитана Н. Шелудько по обломкам).

Кроме того, из-за отсутствия взаимодействия с истребительной авиацией были обстреляны два самолета МиГ-19, которые вопреки команде на немедленную посадку всех военных и гражданских самолетов поднялись на перехват американского разведчика.

Дежурная пара МиГ-19 взлетела с аэродрома Большое Савино (район Перми) На аэродроме Кольцово самолеты сели для дозаправки. Однако по личному указанию командующего истребительной авиацией Войск ПВО страны маршала авиации Е. Савицкого МиГ вновь поднялись в воздух. Военачальник очень хотел, чтобы нарушителя сбили именно его подчиненные, а не зенитно-ракетные войска. Несмотря на то, что перехватчики МиГ-19 не могли подняться на 20 км над землей (их предельный потолок 15 000 м), летчикам поставили боевую задачу: уничтожить американский самолет-разведчик. Для этого они так же, как и раньше Су-9, должны были на большой скорости опять-таки буквально «впрыгнуть» на высоту 17 км, успеть прицельно и выпустить ракеты по Lockheed U-2.

В то время существовало правило: когда на самолете ведущего включался ответчик «свой-чужой», на машине ведомого его следовало выключить. Это делалось для того, чтобы не перегружать экран индикаторов наземных радаров лишней информацией. На максимальной высоте в разреженном воздухе пара МиГов не смогла удержаться в плотном строю: истребитель ведомого отстал.

В погоне за целью МиГи вошли в зону поражения дивизиона под командованием майора А. Шугаева. У ведущего капитана Айвазяна ответчик работал, и он был опознан как «свой». Самолет ведомого старшего лейтенанта С. Сафронова с выключенным ответчиком зенитчики приняли за

противника, обстреляли тремя ракетами и сбили. Старший лейтенант Сафронов погиб.

Таким образом, всего по U-2 и двум МиГам было выпущено семь ракет. Еще одну (восьмую) ракету выпустил зенитный ракетный дивизион соседнего полка под командованием полковника Ф. Савинова. Произошло это после того, как капитан Ментюков на своем Су-9 по неосторожности залетел в зону пуска. К счастью, летчик успел быстро оценить обстановку и вышел за пределы дальней границы зоны поражения дивизиона

По официальной версии, причина обстрела Су-9 состояла в несвоевременной смене кодов системы опознавания «свой-чужой». Высотный перехватчик находился на аэродроме Кольцово временно, и до него не была доведена соответствующая команда. В связи с этим после того как советский истребитель вновь поднялся в воздух, его ответчик на запрос не реагировал. Что касается ЗРК С-75, то на первых модификациях комплекса наземный радиозапросчик не устанавливался.

Еще одна причина возникшей в небе над Уралом неразберихи объясняется так называемым ручным режимом управления воздушным боем. В тот период командный пункт (КП) 4-й отдельной армии ПВО не был оснащен автоматизированной системой управления «Воздух-1», которую лишь недавно приняли на вооружение. При работе же в ручном режиме время запаздывания прохождения информации о воздушной обстановке от радиолокационной роты до КП армии составляло 3–5 минут.

Конечно же, из всего случившегося военнополитическое руководство СССР сделало соответствующие выводы. Специалисты советской оборонной промышленности изучили обломки новейшего американского самолета, после чего наш оборонно-промышленный комплекс совершил мощный рывок: были разработаны новые авиационные двигатели, началось производство ламп бегущей волны, появились высокотехнологичные материалы.

Отличившиеся при уничтожении американского самолета-шпиона офицеры были отмечены орденом Красного Знамени. Среди них командиры зенитных ракетных дивизионов М. Воронов и Н. Шелудько, а также летчик старший лейтенант С. Сафронов (посмертно). Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении старшего лейтенанта Сафронова не публиковался, вся информация о сбитом советском самолете на многие годы находилась под грифом «Секретно».





Фрагмент очерка К. С. Альперовича в газете «Московский Сокол»



Фрагмент очерка Г. С. Легасова в газете «Стрела»



Фотографии изъятых у Пауэrsa вещей



Фото открытого заседания Военной коллегии Верховного суда РСФСР в Колонном зале Дома Союзов



Френсис Гарри Пауэрс во время суда



К 50-летию этого события в редакции газеты «Стрела» состоялась встреча сына Пауэрса с основными разработчиками системы С-75, а газета «ВПК» опубликовала большую статью («В небе над Уралом», 2010 г.). В последние годы появилось несколько публикаций, в которых анализируется последовательность операций по сбитию воздушного разведчика. Заметим, что все материалы о событиях, происходивших 1 мая 1960 г. на Урале, находятся в центральном архиве Минобороны России (фонд № 72, № оп. 974693, № д. 36, № кор. 24066).

Как сложилась дальнейшая жизнь Пауэрса? В Америке он стал не героем, а, скорее, изгоем. Его допрашивало ЦРУ, газеты писали, что добровольно открыл Советам военные секреты. Обвинили даже в том, что не воспользовался ядом, как того предписывала инструкция.

Лишь спустя много лет состоялись слушания в конгрессе США, где признали, что Пауэрс до конца выполнил воинский долг в сложнейших условиях. Только через 40 лет, уже после его смерти, Пауэрс-младший получил отцовские награды – Почетный крест ВВС, медаль военнопленного Минобороны, медаль за службу в вооруженных силах США. Кроме того, пилот был посмертно награжден медалью директора ЦРУ.

Сын Ф. Пауэрса не последовал примеру отца и не стал летчиком. Он – историк, директор музея холодной войны большую часть жизни посвятивший ее изучению. Этот интерес и привел его в стены бывшего КБ-1. Это произошло через 50 лет после того памятного инцидента. В музее ГСКБ «Алмаз-Антей» состоялась уникальная встреча представителей предприятия – разработчиков зенитно-ракетных комплексов с сыном сбитого пилота, основателем музея холодной войны в США. Френсис Гарри Пауэрс-младший рассказывает:

*«После пересечения границы СССР отец включил фотоаппараты, находившиеся на борту, и вел съемку территории. Оранжевая вспышка от взрыва ракеты была для него полной неожиданностью. Тем более что ракета взорвалась за самолетом. Это не было прямым ударом, но ударная волна разрушила корпус U-2. Летчик падал вместе с машиной до высоты примерно 8 000 м. Лишь после этого ему с трудом удалось вывалиться из кабины, не применяя катапульты».*

Говоря о своем музее, сын летчика заявил, что музей необходим для будущих поколений.

*«Наши дети должны знать о драматических событиях в период противостояния двух блоков – западного и советского, – отметил Гарри Пауэрс. – Знать не только имя моего отца, но и имена всех ветеранов, участвовавших в этом противостоянии. Ведь они старались предотвратить войну ради всеобщего мира».*

Сегодня, когда холодная война, признанная одной из величайших ошибок XX века, осталась в прошлом, эта встреча в музее ГСКБ «Алмаз-Антей», на наш взгляд, имеет значение не только для выявления темных пятен холодной войны, но и для дальнейшего укрепления отношений между Россией и США. А значит, является событием исторической важности.

События с самолетом-разведчиком U-2 выявили существенные недостатки в системе оповещения и передачи данных о воздушных целях. Через день после сбития самолета U-2 Д. Ф. Устинов собрал у себя большое совещание, на которое были приглашены руководители Министерства обороны и оборонных отраслей промышленности, главные конструкторы радиолокационных станций. Первым слово для доклада получил главком ПВО маршал П. Ф. Батицкий, который, высоко оценивая возможности системы С-75, обратил внимание на ряд тактических упущений, возникших в ходе боевой операции. Затем выступил главный конструктор системы С-75 А. А. Расплетин. Проанализировав все известные ему данные об инциденте с самолетом-нарушителем, он сделал очень важные технические и организационные предположения и проинформировал присутствующих о работах КБ-1 по новым системам ЗУРО. Одним из таких технических предложений А. А. Расплетина было создание единого радиолокационного поля страны, способного интегрировать сведения обо всех возможных воздушных целях от всех радиолокационных средств на стратегически важных направлениях и передавать эту информацию на командные пункты ПВО. При этом должна быть предусмотрена максимальная автоматическая обработка радиолокационной информации.

А. А. Расплетин напомнил присутствующим о разработанной и принятой на вооружение системе С-25, которая полностью решила задачу защиты Москвы и московского промышленного региона от всех средств воздушного нападения. В этой системе с самого начала разработки были предусмотрены станции раннего обнаружения на рубеже 600–1500 км, способные передавать в аналоговом виде

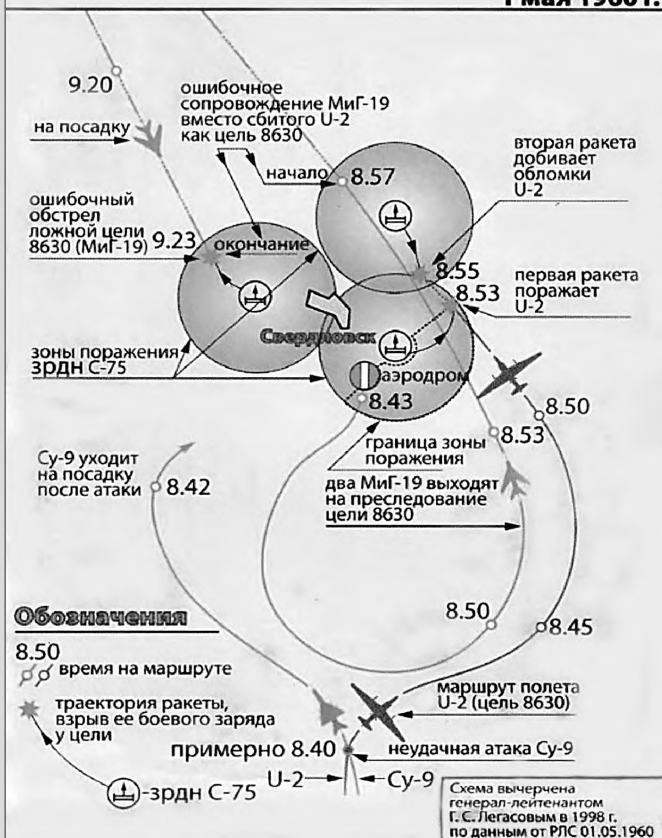


Обломки самолета U-2



Н. С. Хрущев на демонстрации журналистам обломков самолета U-2

**Обстановка в небе над Свердловском  
1 мая 1960 г.**



Обстановка в небе над Свердловском 1 мая 1960 г.



Встреча сына пилота U-2 Ф. Г. Пауэрса (второй справа) с разработчиками системы С-75

информацию о наличии целей в секторе наблюдения и их параметрах. Более того, когда в случае угрозы применения атомного оружия, радиолокационные средства системы раннего предупреждения могли быть выведены из строя, в системе С-25 было предусмотрено создание резервной дублирующей системы целеуказания самолетного базирования. Такое построение системы раннего оповещения для стрельбового канала ЗУРО С-25 позволяло обеспечивать высокую вероятность поражения цели. Вот почему, по мнению А. А. Расплетина, создание радиолокационного поля для защиты важных стратегических объектов страны следует считать задачей особой важности.

Вкупе с уже созданной в КБ-1 системой С-75 (разработка задана 1 октября 1954 г., принята на вооружение 12 декабря 1957 г.) и разрабатываемой системой С-125 (разработка задана 8 мая 1957 г.) радиолокационное поле способно со временем охватить всю территорию Советского Союза, прикрывая важные стратегические объекты от средств воздушного нападения. Взаимодействие средств радиолокационного поля с системами ЗУРО С-75 и С-125 для поражения воздушных целей вероятного противника при сравнительно небольших дальностях их поражения станет значительно эффективнее. Кроме того, А. А. Расплетин отметил, что по имеющимся сведениям в США активно ведутся работы по созданию самолетов-разведчиков, постановщиков помех, барражирующих на больших дальностях вне зоны поражения систем ПВО, имеющих возможность постановки шумовых и заградительных помех радиолокационным средствам ПВО. Задача борьбы с такими крупноразмерными целями на больших дальностях может быть решена путем создания новой системы ЗУРО, способной поражать такие цели на больших дальностях. Система позволила бы при сравнительно ограниченном их количестве обеспечить противовоздушную оборону больших территорий страны. Такая система должна взаимодействовать с радиолокационным полем в автоматическом режиме через цифровые линии связи. А. А. Расплетин сообщил, что в КБ-1 совместно с КБ-2 проработана возможность создания системы ЗУРО с дальностью поражения цели более 100–150 м. Для создания радиолокационного поля и взаимодействия его с системами ЗУРО С-75 и С-125 Расплетин предложил выпустить Постановление ЦК КПСС и СМ СССР. Такое постановление вышло в 1961 г.

Головным институтом, ответственным за создание автоматизированного радиолокационного поля страны, Расплетин предложил назначить Московский НИИ приборной автоматики (МНИИПА), имевший опыт создания таких систем для ВВС.

А для повышения ответственности и престижа такой работы Расплетин предложил ввести в Минрадиопроме должность генерального конструктора.

Все предложения Расплетина были приняты Д. Ф. Устиновым и доложены на Политбюро ЦК КПСС. В результате первым генеральным конструктором в МРП в декабре 1960 г. был назначен главный конструктор и руководитель МНИИПА А. Л. Лившиц. Учитывая огромный вклад А. А. Расплетина в создание систем ЗУРО С-25 и С-75, Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 1 января 1961 г. А. А. Расплетин назначался генеральным конструктором КБ-1 в области создания ЗУРО.

По итогам действий подразделений противовоздушной обороны по уничтожению Lockheed U-2 и результатам учений в соответствии с приказом главнокомандующего Войсками ПВО страны с 6 по 19 сентября 1960 г. создается зенитный ракетный заслон из 55 дивизионов С-75 протяженностью 1340 км от Сталинграда до Орска и полигона Сары-Шаган. К началу 1962 г. согласно решению военного совета Войск ПВО страны был сформирован второй зенитный ракетный рубеж от Красноводска до Аягуза протяженностью 2875 км. Кроме того, возникает рубеж Рига – Калининград – Каунас в составе 20 дивизионов С-75 и 25 дивизионов С-125, а также разворачивается 48 дивизионов на рубеже вдоль Черноморского побережья: Поти – Керчь – Евпатория – Одесса.

Напряженную обстановку того времени лучше всего характеризуют ставшие крылатыми выражения первого секретаря ЦК КПСС Н. С. Хрущева: *«Если вы будете «ухать», то мы вам так ухнем!»* (имеется в виду самолет-шпион U-2, от первой буквы которого и произошло «ухать»), а также фраза, сказанная им в Нью-Йорке на Генеральной Ассамблее ООН. Выступая там, Никита Сергеевич пригрозил: *«Мы покажем вам кузькину мать!»* Речь шла о 50-мегатонной водородной бомбе, которую наши разработчики неофициально называли «кузькина мать». Правда, говорят, переводчики так и не смогли тогда точно передать смысл этого загадочного выражения советского лидера.

В результате работ, выполненных КБ-1 и ОКБ-304, были последовательно созданы системы семейства «Волхов» (С-75М, С-75М1, С-75М3,



Ракета 12Д (предназначена для поражения цели на дальностях до 40 км и высотах до 25 км, летящей со скоростью до 2300 км/ час)



Ракета 22Д (предназначена для поражения цели на дальности до 60 км, высотах до 35 км, летящей со скоростью до 3000 км/час)



Варианты антенных постов

С-75М4) и «Волга» (С-75, С-75-75). Эти системы последовательно обеспечивали увеличение дальности поражения целей с 40 до 56 км по дозвуковым целям с эффективной поверхностью рассеяния типа Ил-28, снижение минимальной высоты поражения с 3 км до 300 м, расширение курсовых углов зоны поражения целей, летящих со скоростью до 1500 км/час до 90 градусов и до круговой зоны при обстреле дозвуковых целей.

С 1958 по 1988 г. различные модификации комплексов С-75 поставлялись в Польшу, Венгрию, Чехословакию, ГДР, Болгарию, Румынию, Китай, Кубу, Вьетнам, КНДР, Югославию, Египет, Афганистан, Сирию, Индонезию, Алжир, Судан, Ирак, Индию, НДРЙ, Сомали, Албанию, Ливию, Монголию, Мозамбик, Эфиопию, Анголу. Всего было поставлено около 800 комплексов, документация на серийное производство была передана в Китай.

В ОКБ-2 (МКБ «Факел») для различных вариантов комплекса С-75 были созданы и серийно выпускались ракеты В-750 (1Д), В-750В (11Д), В-750ВН (13Д), В-760 (15Д), В-755 (20Д), В-759 (5Я23), В-760В (5В29) и их модификации. Непосредственная разработка ракет 15Д, 20Д и их модификаций велась филиалом МКБ «Факел» под руководством Владимира Коляскина. Разработка ракет 5Я23 и 5В29 велась в ОКБ ММЗ «Авангард». Система С-75 известна в 3 модификациях: «Двина», «Десна» и «Волхов», возможности которых последовательно росли.

Первая модификация могла обстреливать цели, летящие на скоростях до 1500 км/ч и высотах от 3 до 22 км/ч, при этом на поражение одной цели требовалось 2-3 ракеты. Вторая модификация уже держала под контролем высоты от 0,5 до 25 км в радиусе 34 км; третья имела досягаемость по высоте до 30 км, а дальность стрельбы – до 43 км. При этом ЗУР «Волхов» была способна поражать самолеты, имевшие скорость 2300 км/ч.

Именно ЗРК С-75 стал не только первым перевозимым комплексом, но и первым в мире ЗРК, принявшим участие в реальных боевых действиях. На его боевом счету первые сбитые самолеты противника, он же первым стал экспортироваться за рубеж.

ЗРС С-75, как и последующие системы ЗРО, разработанные А. А. Расплетинным, оказали большое влияние на развитие международной обстановки 1970–1980 гг.

После сбития 7 октября 1959 г. в Китае разведывательного самолета RB-57D и 16 ноября 1959 г. под Волгоградом разведывательного аэростата, боевой счет системы С-75 продолжился на Кубе, когда 27 октября 1962 г. в самый пик Карибского кризиса ЗРК-75 уничтожил еще один американский самолет Lockheed U-2, пилотируемый майором ВВС США Рудольфом Андерсоном. Летчик погиб.

Во время вьетнамской войны (1964–1973) ЗРК-75 проявил себя в полном блеске.

В 1965 г. «Двина» во Вьетнаме противостояла штурмовой авиации США. В первом бою ракетные дивизионы С-75 уничтожили три самолета типа «Фантом». Были случаи, когда ракета сбивала самолет, а с соседних летчики катапультировались.

Только за один 1972 г. 75-м комплексом был уничтожен 421 американский самолет, в том числе 51 бомбардировщик В-52 – так называемая летающая крепость. Около 2000 американских самолетов было уничтожено в небе Вьетнама зенитно-ракетными комплексами. Это и стало одной из главных причин бесславного окончания «грязной», как писали в то время газеты всего мира, войны.

Таким образом, ЗРК-75 различных модификаций обеспечивали поражение бомбардировщиков, стратегических бомбардировщиков, истребителей-бомбардировщиков, самолетов многоцелевого назначения, скоростных самолетов-разведчиков, автоматических дрейфующих аэростатов и крылатых ракет.

## 13.2. Система С-125 для борьбы с низколетящими целями

Появление первых зенитных ракетных систем С-25 и С-75, естественно, оказало существенное влияние на развитие средств воздушного нападения, на их технические характеристики и тактику применения.

Убедившись в невозможности беспрепятственного преодоления пилотируемой авиацией этих зе-

нитных ракетных средств на средних и больших высотах, самолеты попытались нащупать брешь в обороне на предельно малых высотах. Ставка делалась на принципиальные ограничения зоны действия РЛС радиогоризонтом и трудностью работы РЛС при наличии мешающих отражений от земли. Кривизна земли и особенности рельефа

земной поверхности резко снижали дальность действия всех радиолокационных средств и создавали благоприятные условия для «невидимых» полетов летательных аппаратов на малых высотах. Таким образом, требовалось создание специального ракетного оружия для борьбы с целями, способными летать на малых высотах.

В начале 1956 г. А. А. Расплетин пригласил к себе в кабинет группу разработчиков во главе с Юрием Николаевичем Фигуровским и предложил подготовить исходные данные для разработки низковысотной системы.

Вскоре они вместе с начальником 4 ГУМО П. Н. Кулешовым подготовили эти данные, а затем и тактико-технические требования на их основе. В соответствии с ними новая зенитная ракетная система предназначалась для перехвата целей, летящих со скоростями до 1500 км/час на высотах от 100 до 5000 м на дальности до 12 км, и ее предстояло разрабатывать с учетом обеспечения мобильности всех ее составляющих – зенитных ракетных и технических дивизионов, придаваемых им технических средств, средств радиолокационной разведки, управления и связи. При этом все элементы системы должны были разрабатываться применительно к их транспортировке по дорогам на автомобильной базе либо как прицепов к автомобилям-тягачам, а также железнодорожным, авиационным и морским транспортом.

Официально разработка перевозимого одноканального зенитного ракетного комплекса С-125 для борьбы с маловысотными целями была задана Постановлением СМ СССР от 19 марта 1956 г. № 366-255, предусматривающим проведение его испытаний в 1960 г. Последующим Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 8 мая 1957 г. № 501-250 были уточнены сроки выполнения отдельных этапов работ. Аванпроект требовалось закончить в мае 1957 г., ЭП – в III квартале 1957 г., а еще через два года предполагалось провести заводские и совместные летные испытания.

Директивными документами предусматривалась разработка одноканальной ЗРС 3-см диапазона С-125, предназначенной для поражения пилотируемых и беспилотных средств воздушного нападения на малых и средних высотах. Заместителем главного конструктора новой системы ЗУРО был назначен Ю. Н. Фигуровский, пришедший на работу в КБ-1 в 1951 г., после окончания МЭИ и принимавший участие в разработке радиолокатора Б-200 и системы С-75.

Работы по созданию новой системы продвигались очень быстро. При формировании ее технического облика широко использовался опыт разработки ранее созданных систем. Для определения положения самолета-цели и ракеты использовали разностный метод с линейным сканированием воздушного пространства, аналогично реализованному в комплексах С-25 и С-75. Главной трудностью в работе было зеркальное отражение от земли. Ее удалось преодолеть за счет поворота плоскости сканирования приемных антенн под углом 45 градусов и за счет применения в конструкции антенн металло-воздушных линз. При этом передающая антенна имела игольчатый луч. В результате такого построения обеспечивалась максимальная дальность действия по маловысотным целям.

Ввиду небольшой дальности действия комплекса и, как следствие, малого подлетного времени в станцию наведения ракет СНР-125 была изначально заложена система автоматизированного пуска (автоматизированный прибор пуска АПП-125), предназначенная для определения границ зоны поражения ЗРК, решения задачи пуска и определения координат точки встречи цели и ракеты. При вхождении точки встречи в зону поражения АПП должен был автоматически производить пуск ракеты.

Как вспоминали разработчики С-125, это перспективное решение неожиданно подверглось критике А. А. Расплетина, который после доклада конструкторов спросил: *«Значит, если цель не вошла в зону, то пуск ракеты невозможен?»* – и, получив утвердительный ответ, сказал: *«Так дело не пойдет! Надо всегда иметь возможность пустить ракету»*. В результате АПП-125 был переделан таким образом, чтобы только давать разрешение на пуск, а офицер наведения мог пустить ракету в любой момент.

Летом 1957 г. был изготовлен первый экспериментальный образец радиолокационной станции, испытания которой начались на территории ЛИИ в г. Жуковском. Уже в конце лета был изготовлен опытный образец станции, который отправили в Капустин Яр.

Для испытания комплекса С-125 на полигоне Капустин Яр был построен объект № 62, который включал в себя две инженерно оборудованные огневые позиции, в каждую из которых входил капонир с земляным валом высотой 4-5 м и диаметром порядка 20 м. Веером по фронту капонира располагались четыре ровика для пусковых установок.

В капонири размещалась кабина наведения ракет, антенный пост и дизель-электростанция. В одном из капониров был построен бункер с перископом от подводной лодки. Бункер предназначался для укрытия боевого расчета в случае падения на огневую позицию сбитого самолета-мишени. По предварительным расчетам такая возможность не исключалась.

Предполетный контроль и доработки элементов ракеты комплекса производились на технической позиции объекта № 30 и были возложены на подразделения, которые проводили испытания ракет предыдущих комплексов.

Разработка зенитной управляемой ракеты В-625 была поручена ОКБ тушинского завода № 82. Эта работа стала первой для конструкторско-го коллектива, созданного в соответствии с приказом министра оборонной промышленности от 13 июля 1956 г. Руководителем ОКБ был назначен М. Г. Олло, ранее возглавлявший серийно-конструкторский отдел на заводе № 464 в Долгопрудном.

Общее руководство процессом создания ракеты в качестве главного конструктора В-625 было поручено разработчику ракет для комплекса С-75 П. Д. Грушину, руководившему ОКБ-2 Министерства оборонной промышленности (в 1958 г. ОКБ-2 было передано в Государственный комитет авиационной техники).

В соответствии с техническим заданием В-625 должна иметь следующие характеристики: наклонная дальность активного полета 12 км, стартовая масса 700–750 кг, средняя скорость полета 550–600 м/сек, масса боевой части 45 кг, маневренность до 10–12 ед.

Предложенная ОКБ завода № 82 ракета В-625 была двухступенчатой, и в ее составе предполагалось использовать твердотопливные двигатели. Не обошлось и без новаторских решений: в В-625, первой среди отечественных зенитных ракет, была реализована аэродинамическая схема «поворотное крыло». С целью уменьшения аэродинамического сопротивления корпус маршевой ступени был выполнен с большим удлинением.

В целом на уровне проекта молодой коллектив тушинского КБ справился с поставленной задачей. Расчетные тактико-технические характеристики В-625, в основном, отвечали заданным. При рассмотрении ЭП претензии заказчика были связаны с тем, что минимальная высота зоны поражения ракеты составляла 500 м (вместо 100 м), а старто-

вая масса ракеты достигла 900 кг при массе боевой части, доведенной до 60 кг. Отметим, что различные варианты В-625, проходивших в дальнейшем испытания, имели массу пределах 890–942 кг. Общая длина ракеты составляла 8,23 м, длина маршевой ступени 5,126 м.

Для предстартовой подготовки, наведения ракеты В-625 в направлении стрельбы и обеспечения пуска в ЦКБ-34 под руководством Б. Г. Бочкова была сконструирована двухбалочная пусковая установка СМ-78.

Опытный образец станции наведения ракет СНР-125 для проведения наладочных работ и определения диаграммы направленности антенн весной 1958 г. был развернут на площадке КБ-1 в ЛИИ.

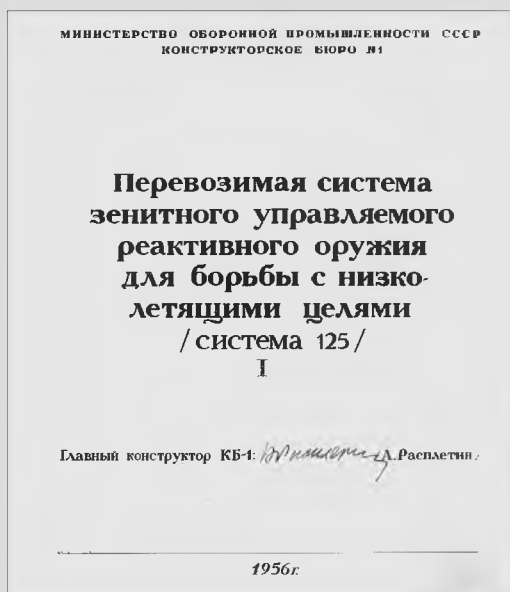
Летом того же года экспериментальный образец системы в составе станции наведения ракет (кабины УНК и антенного поста УНВ), пусковых установок СМ-78 и средств энергообеспечения для проведения испытаний с ракетами В-625 вывезли на полигон Капустин Яр.

Летные испытания ракеты В-625 начались 14 мая 1958 г., и до июля 1959 г. было выполнено 6 бросковых пусков и 17 летных испытаний в автономном контуре управления. Однако только 7 из них прошли без серьезных замечаний в адрес В-625. Кроме проблем с конструкцией ракеты и ее системой управления были отмечены значительные отклонения траектории полета ракеты от расчетной, которые особенно усиливались при переходе ракеты через скорость звука. На этом участке поперечные перегрузки достигали 16 ед. При этом ракета уходила влево, и даже искусственный доворот антенны комплекса не мог помочь ей выйти на заданную траекторию полета.

В результате не обеспечивался надежный ввод ракеты в сектор захвата радиолокационными средствами станции наведения С-125.

В конечном счете основными причинами ухода ракеты с заданной траектории были названы значительные перекосы корпуса в месте стыка маршевой ступени с ускорителем, что смещало центр массы ракеты относительно направления действия тяги ускорителя, а также превышающие допустимые пределы угловые перемещения центрального тела, предназначенного для регулирования критического сечения сопла ускорителя. В обстановке, сложившейся к лету 1959 г., эти недостатки приобрели решающее значение для продолжения работ по С-125.

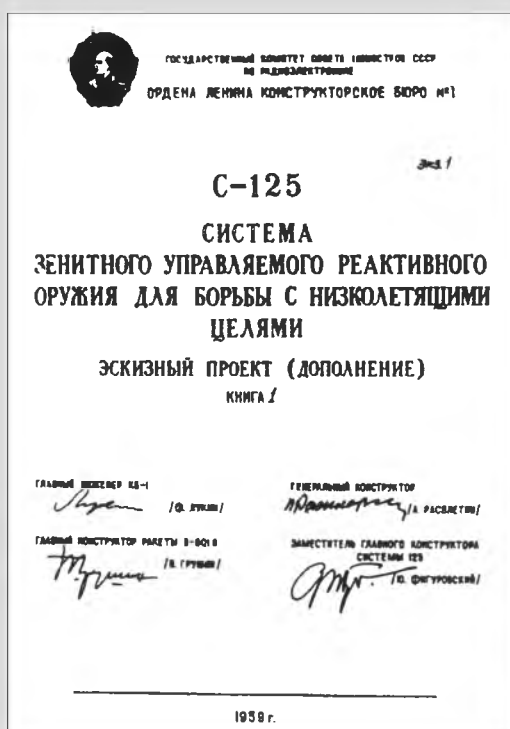




Титульный лист эскизного проекта



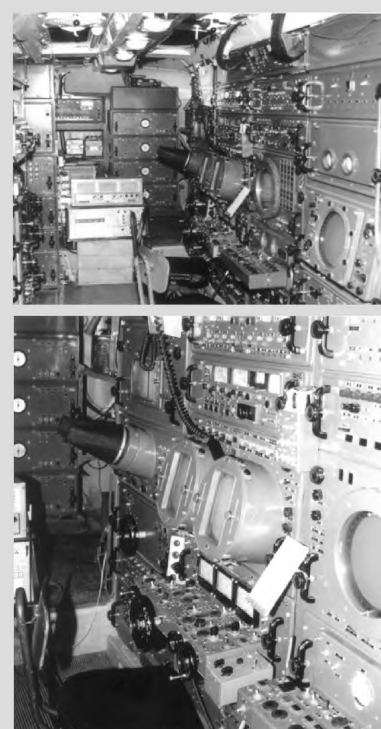
Стрельбовый радиолокатор (антенный пост УНВ, аппаратная кабина УНК)



Дополнение к эскизному проекту



Станция наведения С-125



Аппаратная кабина СНР С-125



Двухракетная пусковая установка с ракетами В-600П

Следует отметить, что разработка С-125 в КБ-1 велась практически параллельно с работами по корабельному зенитно-ракетному комплексу М-1 («Волна») в НИИ-10 (будущем МНИИРЭ «Альтаир»). Эти работы были начаты 17 августа 1956 г. по Постановлению ЦК КПСС и СМ СССР № 1149-592. В составе М-1 предполагалось использовать ракету В-600, предназначенную для поражения целей, летящих на дальностях от 2 до 12–15 км на высотах от 50–100 м до 4-5 км. Средняя скорость В-600 должна была составлять 600–700 м/сек, масса – 800 кг.

Еще до первых пусков зимой 1958 г. по заданию ВПК\* в ОКБ-2 была рассмотрена возможность использования В-600 в составе С-125. Для ВПК это имело немалое значение, ведь в этом случае открывалась перспектива создания первого в стране унифицированного образца зенитного ракетного оружия.

Но принимать какие-либо решения до начала испытаний В-600 не стали. Первый бросковый пуск В-600 состоялся 25 апреля 1958 г., а первый автономный – 25 сентября. В целом, к началу 1959 г. В-600 была готова к испытаниям в замкнутом контуре управления.

Незадолго до этого, в конце 1958 г., вышло Распоряжение о начале совместных испытаний системы С-125 с участием Минобороны. Председателем комиссии был назначен генерал-майор И. Е. Барышполец. Тогда же в ВПК вернулись и к вопросу об использовании в составе С-125 ракеты В-600.

Конечно, создание унифицированной ракеты поставило перед специалистами ОКБ-2 чрезвычайно сложные задачи. Прежде всего, требовалось обеспечить совместимость ракеты с существенно отличающимися наземными и корабельными системами наведения и управления, различным оборудованием и вспомогательными средствами. Несколько различались и требования Войск ПВО и флота.

Тем не менее в течение зимы–весны 1959 г. в ОКБ-2 был подготовлен вариант ракеты В-600 (условно называвшийся В-601), совместимой со средствами наведения С-125. Эта ракета по геометрическим, массовым и аэродинамическим характеристикам полностью соответствовала корабельной В-600. Главное отличие заключалось в

установке блока радиоуправления и визирования УР-20, предназначенного для работы с наземной станцией СНР-125.

Первое испытание В-601 в Капустином Яре было проведено в разомкнутом контуре управления 17 июня 1959 г. В тот же день состоялся 20-й пуск В-625, в очередной раз «ушедшей» от направления пуска и не попавшей в сектор обзора станции наведения. Еще два успешных пуска В-601, проведенные 30 июня и 2 июля 1959 г., окончательно подвели черту под затянувшимся вопросом выбора ракеты для С-125.

В итоге 4 июля 1959 г. ЦК КПСС и СМ СССР было принято Постановление № 735-338, в соответствии с которым в качестве зенитной ракеты для системы С-125 была принята ракета типа В-600, которую следовало представить на совместные летные испытания в I квартале 1960 г. Одновременно, учитывая большие энергетические возможности В-600, превосходящие возможности В-625, перед ОКБ-2 была поставлена задача по расширению ее зоны поражения, в том числе по обеспечению диапазона высот перехвата целей от 200–300 до 10 000 м.

Первые испытания В-600 в замкнутом контуре представляли собой пуски по электронной цели – «кресту» с параметрами: высота – 5 км, дальность – 12 км. Первый из них состоялся 10 июля 1959 г.

В июле 1960 г. в Капустин Яр в очередной раз приехал Н. С. Хрущев. Предполагалось, что в числе прочих достижений ракетчиков будет показана и боевая работа С-125. Но в связи с невыполнением самолетом-мишенью маневра по переходу с высоты 10 км на высоту 500 м (мишень врезалась в землю) демонстрация работы системы С-125 не состоялась.

С сентября 1960 г. в испытаниях наступил продолжительный перерыв, вызванный необходимостью проведения доработок радиовзрывателя и предохранительно-исполнительного механизма.

Вскоре в решении Комиссии по военно-промышленным вопросам от 20 декабря 1960 г. о ходе выполнения работ по системе С-125 было отмечено, что совместные испытания не были закончены по причинам низкой надежности ЭВП, повышенных ошибок наведения в режиме работы с использованием аппаратуры СДЦ, недоработанности радиовзрывателя и предохранительно-исполнительного механизма. Также было отмечено, что отработке станции СНР-125 препятствуют систематические задержки поставок комплектую-

\* ВПК – Комиссия Президиума Совета министров СССР по военно-промышленным вопросам, образована Постановлением СМ СССР от 6 ноября 1957 г. «Об организации работ в области ракетной и военной техники».



Модернизированная четырехракетная пусковая установка



Ракета 5B27 на пусковой установке



Ракеты 5B27ДЕ на пусковой установке



Заряжание ракетами 5B27 пусковой установки

щих, трудности с обеспечением настройки и последующей надежной работы электровакуумных изделий – магнетрона, клистронов, ламп бегущей волны, использовавшихся на посту УНВ в передатчике и приемнике.

В течение нескольких недель решение большинства из этих проблем было найдено, что позволило к марту 1961 г. завершить программу проводившихся на полигоне Капустин Яр государственных испытаний.

21 июня 1961 г. было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 561-233, в соответствии с которым комплекс С-125 с ракетой В-600П был принят на вооружение.

Отработанными к тому времени средствами С-125 достигалось поражение целей со скоростями до 1500–2000 км/час в диапазоне высот 200–10 000 м на дальностях 6–10 км. Обеспечивался обстрел целей, маневрирующих с перегрузкой до 4 единиц в диапазоне высот 5000–7000 м. Околозвуковые цели на высотах более 1000 м могли поражаться даже при маневре с перегрузкой до 9 единиц. В условиях применения пассивных помех наибольшая высота поражения целей снижалась до 7000 м. При стрельбе по постановщику активных помех, осуществляемой по методу «трехточки», максимальная высота составляла 6000 м, а минимальная возрастала до 300 м. Максимальный курсовой параметр составлял 7 км, увеличиваясь до 9 км для околозвуковых целей. Вероятность поражения цели одной ракетой оценивалась в 0,82–0,99 с ухудшением до 0,49–0,88 при постановке противником пассивных помех.

В то же время с целью устранения недостатков, выявившихся в процессе испытаний 24 августа 1961 г., Комиссией по военно-промышленным вопросам было принято соответствующее Решение № 173, определяющее необходимость проведения следующих мероприятий: испытать радиовзрыватель ракеты на вертолете с целью определения минимальной высоты применения и устранения влияния пассивных помех на его работу; провести в августе-сентябре 1961 г. 10 пусков ракет для испытаний доработанного радиовзрывателя, а в IV квартале 1961 г. – I квартале 1962 г. осуществить контрольные испытания в условиях низких температур. КБ-1 было поручено построить в IV квартале 1961 г. на территории полигона стационарную вышку для имитации мишени, летящей на высоте 15–18 м, проработать радиопрозрачное укрытие для антенного поста СНР-125; до конца года про-

вести испытания СНР при воздействии активных помех от станции «Резеда» и пассивных помех, применяемых при полете на малых высотах, в режиме ручного сопровождения цели. Следовало также провести оценку взаимного влияния комплексов систем С-75 и С-125 при расположении их на расстоянии 5–6 км друг от друга.

Аналогично практике ввода в строй серийных комплексов С-75, была создана стыковочная база комплексов С-125 на площадке № 50 полигона Капустин Яр, обеспечивавшая прием боевых средств системы от производителей, стыковку и настройку техники огневых дивизионов, передачу техники представителям войсковых частей.

Развертывание первых зенитных ракетных полков, оснащенных комплексами С-125, началось с 1961 г. в Московском округе ПВО.

Впереди первого эшелона С-25 были размещены 17 дивизионов С-125. Позже система начала поступать в другие военные округа. Началось формирование зенитных ракетных бригад С-75 и С-125 смешанного состава. Такая бригада имела до четырех-шести С-125 и до шести-восьми дивизионов С-75 и по одному техническому дивизиону на каждый тип комплекса. Противодействие воздушному противнику осуществлялось в широком диапазоне высот.

Разработанная под руководством Расплетина С-125 «Нева» была совершенно новой системой, построенной на печатных платах, и первые станции имели низкую степень надежности. КБ-1 и завод № 304 совместно отработывали технологию печатного монтажа. Во время работ было много отказов, это не устраивало военных. На полигоне военные в первое время фиксировали отказы станции через каждые два часа.

В июне 1961 г. Александр Андреевич приступил к созданию модификации, которой было присвоено название «Нева-М». В этой работе участвовало ОКБ-304. Вскоре совместная деятельность увенчалась успехом. Завод освоил технологию печатного монтажа. Надежность возросла, военные подтвердили мнение разработчиков о том, что станцию можно осваивать в серийном производстве. Было выдвинуто новое требование: увеличить возможности комплекса при стрельбе по целям, летящим на предельно малых высотах.

Комплекс С-125М с двухступенчатой управляемой ракетой 5В27В принят на вооружение 27 сентября 1970 г. К моменту завершения работ над комплексом ракета 5В27 была усовершенствована и под индексом 5В27В поступила на вооружение.

Для С-125М в соответствии с указаниями Д. Ф. Устинова была разработана четырех-ракетная ПУ.

Высота перехвата целей комплексом С-125 варьировалась от 50 до 18 000 м. Ракета могла совершать маневр с перегрузкой до 6 единиц. Боеготовность комплекса с марша была доведена до 30 минут.

В состав комплекса была введена система телевизионного наведения «Карат-2», позволявшая при ясной погоде обнаруживать цель на расстоянии до 15 км, не боялась радиопомех, т. к. обеспечивала обстрел целей в дневных условиях без включения передатчиков станции на излучение. Однако в плохую погоду «Карат» не работал. Первые комплексы с телевизионной системой были установлены под Ташкентом. Позже их перебросили во Вьетнам, но участия в боевых действиях они не принимали. В 70-е гг. были проведены работы по совершенствованию системы С-125М и расширению ее боевых возможностей. Непосредственной модернизацией комплекса занималось ОКБ-304, модернизацией ракет – ОКБ Кировского машиностроительного завода им. XX партсъезда.

Были созданы и введены в состав системы ракеты 5В27Г, 5В27ГП, 5В27ГПУ, 5В27Д, 5В27П и другие.

Система С-125М1 принята на вооружение 3 мая 1978 г. Ближняя граница перехвата воздушных целей доведена до 3,5 км, высота перехвата снижена до 20 м. Масса боевой части ракеты увеличена до

72 кг, боекомплект – с 8 до 16 ракет. Обеспечена возможность стрельбы вдогон. Повышена помехозащищенность.

За время предварительных испытаний системы С-125 было проведено 180 пусков ракет. На основе С-125 был создан экспортный вариант «Печора» Комплексы поставлялись армиям государств – участников Варшавского договора, а также во Вьетнам, Алжир, Египет, Сирию, Ливию и другие страны.

На базе ракеты 5В27 Вятским машиностроительным предприятием «Авитек» разработаны ракеты-мишени «Пищаль» РМ-5В27, РМ-5В27А, РМ-5В27М. По геометрии корпуса и скоростным характеристикам они близки зарубежным ракетам СрЭМ, «Томагавк», «Харм», «Мартель», «Тэсит-Рейнбоу». В мишени целесообразно переделывать и ЗУР 5В27, у которых кончились сроки эксплуатации. Это имело большое значение, так как парк отслуживших свой срок ЗУР 5В27 насчитывал десятки тысяч единиц. Для запуска мишеней использовался штатный комплект наземного оборудования ЗРК С-125.

В дальнейшем применительно к системе С-125 была доработана система автоматизированного управления АСУРК-1 системы С-75 и разработаны единые тренажерные средства.

В 1963 г. создание С-125 было отмечено Ленинской премией, лауреатами которой стали П. Д. Грушин, В. А. Едемский, В. Д. Селезнев, Ю. Н. Фигуровский и другие.

### 13.3. Система ЗУРО с полуактивным наведением ракет С-200

А. А. Расплетин постоянно и очень внимательно отслеживал тенденции развития средств воздушного нападения. Этому в большей степени способствовала конфиденциальная информация, которую он получал из аппарата Минобороны, в частности, от генерала армии П. И. Ивашутина Расплетин А. А. был постоянно нацелен на разработку средств ЗУРО, способных своевременно нейтрализовать возможные попытки воздействия средств воздушного нападения вероятного противника на систему ПВО страны. Так было с системами С-75 и С-125, проработки которых начинались за 1-1,5 г. до принятия решения о начале работ. Известно, что система С-75 была задумана А. А. Расплетиним в конце 1952 г., а официальная разработка началась в конце 1954 г.,

обсуждение идеи сохранения системы С-125 А. А. Расплетин начал в 1956 г., а разработка была задана в мае 1957 г.

Толчком к работам по системе большой дальности стало получение информации о том, что у вероятного противника должны появиться самолеты-носители беспилотных средств поражения с дальностью поражения более 100 км, т. е. превышающей дальность действия существовавших в то время ЗРК. Это позволяло пилотируемой авиации наносить удары по объектам безнаказанно, не входя в зоны обороны. Необходимо было парировать дальность действия вооружения пилотируемой авиации.

Предварительные расчеты Александра Андреевича показывали, что решения «дальней»

руки могли быть найдены только при создании когерентного радиолокатора непрерывного излучения и перехода от командного наведения ракет к самонаведению. Для решения новых радиолокационных задач в 1956 г. Расплетин открыл в КБ-1 большую НИР по определению принципов построения системы ЗУРО с непрерывным излучением. Надо было заняться массой технических вопросов: выбрать модуляции непрерывного сигнала и оптимальное построение приемо-передающего тракта локатора, определить потенциал станции с учетом возможностей построения локатора и ГСН, а также методы наведения ракеты на цель и множество других. Если вопросы локационного построения системы у Расплетина не вызвали особой озабоченности, то создание аппаратуры ГСН требовало определенных усилий. Поэтому Александр Андреевич провел несколько встреч-обсуждений с известным конструктором РЭА Н. А. Викторовым, имевшим большой опыт разработки самолетных ГСН. Стало ясно, что создание ГСН с большой дальностью действия в современных условиях является сложной, но вполне реализуемой задачей. Предложение Расплетина возглавить это направление Н. А. Викторов не принял, объяснив это большой организационной нагрузкой по созданию нового НИИ, директором которого он был недавно назначен. После долгих обсуждений Расплетин и Викторов остановили выбор на начальнике лаборатории ВНИИ-108 Б. Ф. Высоцком, с которым оба состояли в дружеских отношениях. Перед Б. Ф. Высоцким была поставлена задача: создать головку самонаведения для размещения на борту ракеты. В ходе предварительной проработки возможности построения системы был решен ряд принципиальных вопросов, которые вывели на реальный путь ее построения. В 1958 г. Расплетин предложил начать разработку системы ЗУРО С-200. Постановление правительства по этой системе вышло 4 июня 1958 г. Система предназначалась для борьбы со стратегическими бомбардировщиками и самолетами-разведчиками противника. Главными целями были самолеты Б-52 и СР-71.

Обеспечивая противовоздушную оборону больших территорий, система также должна была обладать возможностями поражения авиационных ракет. Впервые предстояло включить в состав комплекса ракету, оснащенную системой самонаведения.

Было получено задание на разработку технических предложений по созданию перевозимой

многоканальной системы С-200 с максимальной дальностью действия 150 км.

В 1959 г. был разработан аванпроект. Основные принципы построения новой системы сводились к следующему. При стрельбе ракетой В-860П с обычным осколочно-фугасным боевым зарядом для обеспечения высокой точности использовался метод самонаведения. После старта ракеты все задачи управления и подрыва решались бортовой аппаратурой ракеты. Для ракеты В-870, оснащенной специальным боевым зарядом и не требующей высокой точности наведения, предложено было применять командный метод управления.

Наличие двух методов наведения в предлагаемой системе вызвало сомнение у главнокомандующего Войсками ПВО страны С. С. Бирюзова в части надежности ГСН.

Чтобы исключить дискредитацию ГСН, Александр Андреевич принял решение применить самонаведение и в ракетах со спецзарядом. В связи с этим в КБ-1 был разработан дополнительный аванпроект, состоящий из 2 частей. В первой рассматривалась система, заданная постановлением правительства, во второй излагались предложения о разработке новой системы С-200А. Предлагалось создание пятиканальной системы с использованием полуактивного самонаведения ракеты на цель. При этом захват цели на автосопровождение ГСН должен был осуществляться на пусковой установке до старта ракеты, а подсвет цели – непрерывным излучением специального радиолокатора.

Вопрос о системе С-200А был внесен на заседание Совета обороны СССР, и в 1959 г. вышло новое постановление ЦК КПСС и СМ СССР, частично изменившее постановление 1958 г. в пользу системы С-200А. С этого момента С-200А потеряла букву А и получила присвоенный предыдущей системе индекс С-200. В январе 1960 г. вышел ЭП, который был рассмотрен в 4-м ГУМО. Положительное заключение Министерства обороны подписал главнокомандующий Войсками ПВО страны С. С. Бирюзов. В заключении было, в частности, отмечено, что ЭП выполнен на высоком научно-техническом уровне, почти все найденные решения достигали уровня изобретений.

Принципиальным в новой системе было использование режима самонаведения ракет на цели по данным пеленгации цели бортовой головкой самонаведения ракеты, что обеспечивало высокую точность наведения ракет на цели зенитных ракетных комплексов, объединенных общим КП.



Ракеты на параде в Гаване (Куба)



Ракеты на параде в Ханое (Вьетнам)



Ракеты на параде в Белграде (Югославия)



Командный пункт системы с вышестоящим КП связывала цифровая линия обмена информацией, по которой на КП системы поступали данные целеуказания, а обратно – информация о состоянии и боевых действиях ЗРК. Объединение до пяти ЗРК общим КП существенно облегчало управление системой вышестоящего КП.

В состав каждого ЗРК входили радиолокатор подсвета цели (РПЦ) – антенный пост с высокочастотной аппаратурой и аппаратный полуприцеп с рабочими местами операторов, аппаратурой обработки сигналов и т.д. – и стартовая позиция – шесть пусковых установок каждая на одну ракету и аппаратура подготовки и пуска ракет в автомобильном полуприцепе. Шесть ПУ позволяли без перезарядки произвести обстрел трех целей с самонаведением на каждую из двух ракет.

Комплекс радиотехнического оборудования ракеты включал в себя три устройства: головку самонаведения, контрольный ответчик и сопряженный с головкой полуактивный радиовзрыватель, работающий по тому же эхо-сигналу цели, что и ГСН.

ЗРК с самонаведением ракет на цели работал следующим образом: цель зондировалась непрерывным монохроматическим сигналом, создаваемым в РПЦ мощным передающим устройством и узким лучом, непрерывно сопровождающим цель, а обработка эхо-сигнала от цели в приемных устройствах РПЦ и ГСН осуществлялась посредством узкополосной доплеровской фильтрации. Такое построение системы обеспечивало получение максимально возможной энергии эхо-сигнала при наиболее простом оборудовании ракеты.

ЗРК работал в 4,5-сантиметровом диапазоне длин волн, достаточном, чтобы при ограниченной площади поперечного сечения ракеты обеспечить формирование необходимой ширины диаграммы антенны ГСН. В то же время в этом диапазоне было возможно создать необходимый для радиолокации дальних целей зондирующий сигнал большой мощности. Чтобы сконцентрировать энергию зондирующего сигнала в максимально узком луче РПЦ, требовалась возможно большая площадь раскрытия передающей антенны. С учетом требований транспортабельности РПЦ, его сборки (разборки) в полевых условиях была принята трехсекционная конструкция антенны площадью ~25 м<sup>2</sup>. Площадь раскрытия приемной антенны РПЦ была существенно меньшей: даже вчетверо меньшая, чем передающая, она значительно превышала площадь

антенны ГСН, что создавало необходимый запас по дальности действия РПЦ перед дальностью действия ГСН. Отсутствие загробления приемника РПЦ мощным непрерывно излучаемым зондирующим сигналом обеспечивалось разделением передающей и приемной антенн специальным экраном, малыми боковыми лепестками диаграмм направленности и низким уровнем шумов сигнала передатчика в доплеровском диапазоне частот эхо-сигналов целей. В дальнейшем в процессе изготовления первого опытного образца антенного поста на заводе ОАО «НМЗ» с целью исключения проникновения в приемную антенну отраженных от аппаратного контейнера сигналов передатчика снизу антенн был дополнительно установлен аналогичный горизонтальный экран.

При зондировании цели монохроматическим (непрерывным) сигналом при соответствующей доплеровской обработке цели в приемниках РПЦ и ГСН обеспечивалась селекция целей только по скорости. При этом цели, летящие в группе с одинаковой скоростью, не разрешаются по дальности, и невозможно выделить отдельные цели из состава группы и избирательно производить их обстрел. Для селекции целей также и по дальности в сигнал передатчика была введена фазо-кодовая манипуляция (ФК-манипуляция), частота повторения которой была выбрана достаточной высокой, несколько превышающей доплеровский диапазон, соответствующий максимальной скорости полета заданных типов целей. Выбор оптимального метода модуляции зондирующего сигнала, определение величин разрешающей способности по скорости и дальности осуществил ученик А. А. Расплетина А. Г. Басистов – ответственный руководитель испытаний системы С-200 и будущий генеральный конструктор системы ПРО А-35.

Им были предложены фазовые методы модуляции радиолокационных систем и способы формирования кодов, проведены эксперименты и расчеты спектра непрерывного модулированного по фазе сигнала, его влияние на чувствительность приемного устройства ГСН.

Однако при ФК-манипуляции невозможно непосредственно однозначно определить дальность по цели (однозначно она определяется только в пределах периода ФК-манипуляции, который незначителен). Для определения истинной дальности до цели (устранения неоднозначности по дальности) был применен так называемый нониусный метод, основанный на попеременном зондировании



Самолеты Б-52 и СР-71

Крылатая ракета-мишень КРМ



Авторские свидетельства на РПЦ



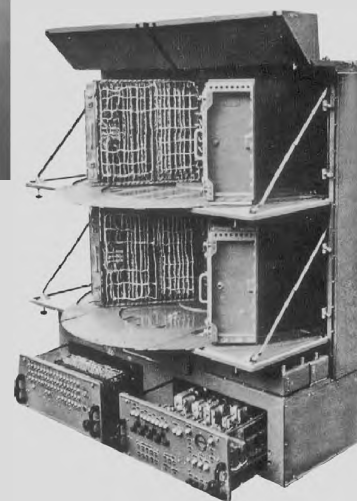
А. Г. Басистов



К. К. Князатов



С. С. Бирюзов



ЦВМ «Пламя-К»

цели сигналами с частотами ФК-манипуляции, мало отличающимися друг от друга. Истинное значение дальности до цели было необходимо и для решения задачи пуска ракеты (определения дальности до точки встречи ракеты с целью и границ гарантированной зоны поражения).

Вид зондирующего сигнала, требовавшаяся большая дальность действия ГСН, взаимодействие РПЦ и ракеты (в том числе стартовой позиции) определили основные характеристики и построение аппаратуры РПЦ.

При получении целеуказания от КП системы и выставки антенного поста в направлении на цель по азимуту РПЦ осуществлял обнаружение цели в секторе допоиска с помощью механического перемещения антенной системы. После обнаружения цели на экранах индикаторов производился ее перевод на автоматическое сопровождение по угловым координатам, скорости и дальности после предварительного определения истинной дальности до цели. Системы обработки сигнала в приемнике и следящие системы сопровождения имели аналоговое исполнение. Так, разрешение (селекция) целей по дальности и скорости осуществлялась путем переработки эхо-сигналов соответствующим образом ФК-манипулированным гетеродином с последующей фильтрацией результатов этой обработки при помощи узкополосных кварцевых фильтров. В системе впервые в практике создания систем ПВО в РПЦ и КП системы было решено применить ЦВМ, выполненной на полупроводниковых элементах. Для ускорения разработки КБ-1 решило исключить из состава системы единую цифровую машину, создаваемую собственными силами. Вместо нее было предложено в состав каждого РПЦ включить уже разработанную для авиации БЦВМ «Пламя». Конструкторы КБ-1 доработали БЦВМ, и впоследствии все три ее модернизации – «Пламя-К», «Пламя-КМ» и «Пламя-КВ» в системе С-200В – хорошо показали себя в эксплуатации.

Так А. А. Расплетиним был впервые заложен основополагающий принцип использования цифровой вычислительной машины в качестве важнейшего структурного элемента современной системы ПВО.

На ЦВМ возлагались задачи обмена с КП координатной информацией по целям, решением задачи пуска ракет и т.д.

С декабря 1961 г. начался основной этап работ, связанных с вводом и отработкой боевых программ, в основном, в полигонных условиях.

Здесь главным действующим лицом стала группа математиков-программистов, которой руководил К. П. Князятков.

Программное обеспечение, которое, при ничтожно малой оперативной памяти ЦВМ «Пламя-К», позволяло решать задачи наведения и управления стрельбовым каналом системы С-200.

Передача ГСН информации от РПЦ для поражения целей обеспечивалась соответствующей процедурой. Она включала в себя:

- передачу на стартовую позицию всей координатной информации по цели;
- подстройку СВЧ-гетеродина ГСН под несущую частоту РПЦ;
- установку антенн ГСН в направлении на цель, а систем автоматического сопровождения по дальности и скорости – на дальность и скорость цели;
- перевод ГСН на автоматическое сопровождение цели по угловым координатам и дальности и скорости при достижении эхо-сигналов цели в приемнике ГСН достаточного уровня.

Старт ракеты осуществлялся по команде от РПЦ уже при автоматическом сопровождении цели ГСН.

Для системы большой дальности важно иметь информацию о полете ракеты к цели, который может длиться несколько минут. По результатам контроля можно сделать вывод о нормальном функционировании ракеты или ее отказе. В последнем случае необходим пуск дополнительной ракеты. В новой системе с самонаводящимися на цель ракетами, не требующей для выполнения боевой задачи сопровождения ракет, для контроля их полета была введена дополнительная радиолиния связи «ракета-РПЦ» с передатчиком малой мощности на ракете и простейшим приемником с широкоугольной антенной в РПЦ. В случае отказа или неправильного функционирования ракеты эта радиолиния прекращала работу.

Проверка основных принципов построения системы и ее характеристик была проведена на макетных средствах системы (РПЦ, пусковая установка, стартовая аппаратура), созданных в конце 1960 г.

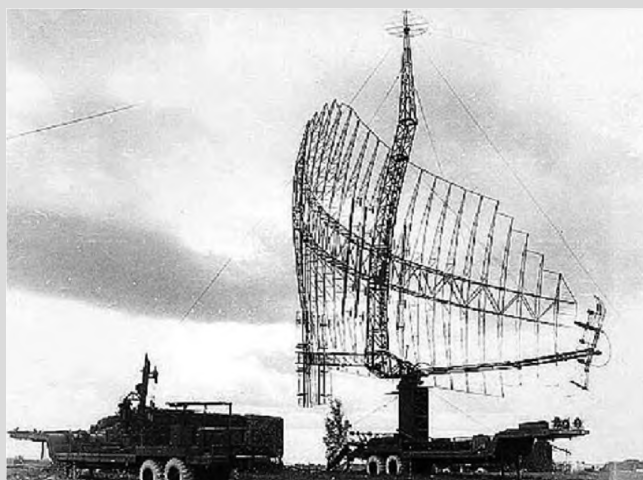
В ходе испытаний системы С-200 были разработаны методики и проведены уникальные эксперименты по оценке развязок между РПЦ и ГСН в рабочем диапазоне частот на боевой позиции системы, были предложены оптимальные способы выбора цели для автоматического сопровождения, проведены первые удачные эксперименты по вы-



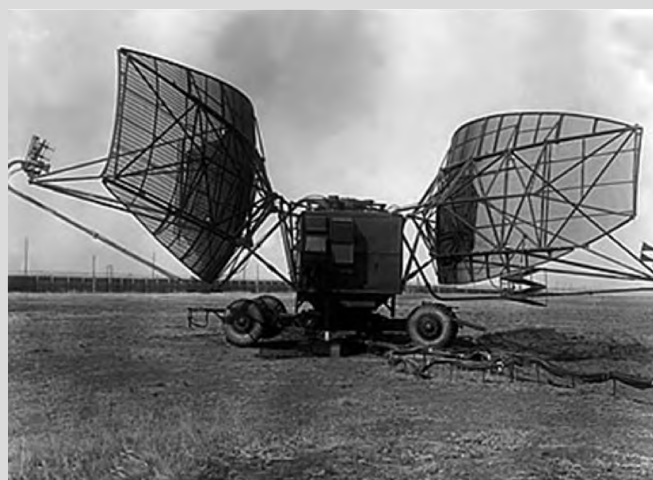
Зенитная управляемая ракета В-860П на пусковой установке



Л. И. Горшков



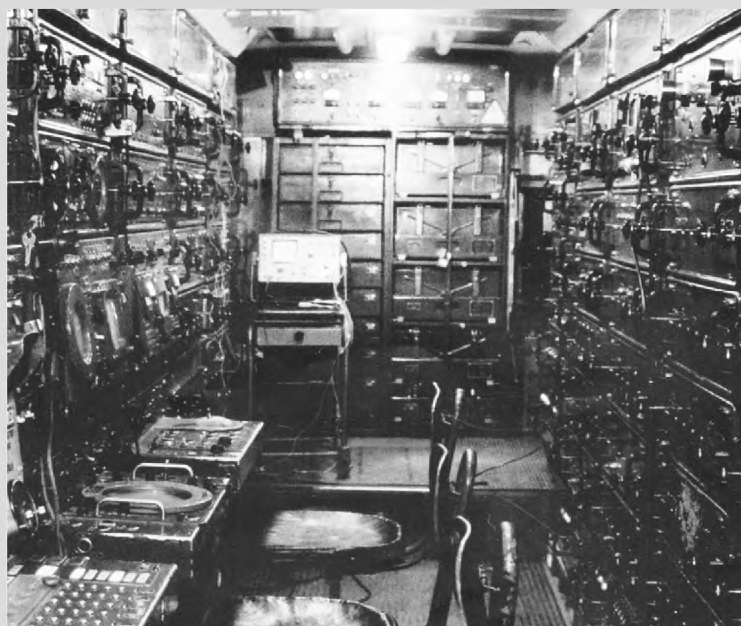
РЛС П-14 «Лена»



РЛС П-80 «Алтай»



Аппаратная кабина РПЦ



Командный пункт системы С-200

сотной крылатой мишени КРМ и в условиях шумовых помех.

В процессе облетов РПЦ по КРМ было установлено, что после набора высоты 22–25000 м и отсечение маршевого двигателя ракеты происходил срыв автосопровождения РПЦ и ГСН по скорости. Как оказалось, причиной этого было отсутствие запасов устойчивости системы сопровождения по скорости на изменение ускорения цели (до 20 g/сек<sup>2</sup>).

Проведенные доработки исключили срывы автосопровождения цели РПЦ и ГСК по скорости.

Успешное завершение испытаний наземных средств позволило открыть зеленый свет их серийному изготовлению. Средства первого серийного образца ЗРК были поставлены с заводов непосредственно на полигон. Вместе с опытным образцом и КП системы они составили двухканальную систему С-200.

Основным недостатком первой ГСН была плохая виброустойчивость ее СВЧ-гетеродина. Из-за этого в приемнике ГСН создавались ложные сигналы, нарушающие автосопровождение цели.

По результатам анализа схемного и конструктивного построения существующей ГСН было предложено разработать новую ГСН и скомпоновать ее из четырех функционально законченных блоков с минимумом связей между ними. Такое построение ГСН позволяло наиболее качественно провести их разработку, испытания и тем самым обеспечить высокие характеристики ГСН в целом.

Оно позволяло обеспечить рациональное массовое серийное изготовление укрупненных блоков на специализированном производстве.

Одновременно с проведением испытаний на полигоне на предприятии интенсивно работали над новой моделью ГСН. Проблема виброустойчивости СВЧ-гетеродина была решена существенным изменением схемы гетеродина – исключением электромеханической подстройки под сигнал РПЦ и соответствующей ее заменой на подстройку с помощью вновь введенного перестраиваемого генератора на промежуточной частоте. Кроме того, удалось создать жесткую конструкцию блока СВЧ-гетеродина и с помощью специально разработанных амортизаторов сместить собственную резонансную частоту блока в область частот, где минимизируются вибрации на вибрирующей в полете ракете. По иному была решена задача виброустойчивости генератора подстройки СВЧ-гетеродина и генератора системы слежения цели по скорости. В радиоламповую эпоху перестра-

иваемые генераторы для бортовой аппаратуры создавались на специальных миниатюрных радиолампах. Именно вибрация внутренних элементов конструкции радиолампы и была причиной паразитной частотной модуляции сигнала, которую необходимо было нейтрализовать. Были испытаны десятки различных схем генераторов, пока не нашли ту, в которой влияние элементов конструкции радиолампы при вибрациях было сведено к минимуму. Испытания полностью подтвердили правильность предложенного решения.

Перед стартом радиолокатор подсвета цели передавал данные на пусковую установку и головке самонаведения. ПУ разворачивался к цели. После подстройки ГСН, установки ее антенн в направлении цели и перевода в режим автоматического сопровождения цели происходил старт ракеты.

Разработка РПЦ велась в Кунцевском ОКБ-304 под руководством Л. И. Горшкова.

Ракета В-860П имела стартовую массу 6700 кг, длину 10,4 м, диаметр корпуса 0,86 м. Максимальная высота полета достигала 35–40 тыс. м, максимальная скорость 4800 км/ч.

Полет ракеты начинался с того, что перед стартом запускались все четыре пороховых двигателя и ЖРД. После разрыва пиропатронов на пятой секунде полета ускорители сбрасывались и веером уходили от ракеты. К этому моменту маршевый ЖРД развивал необходимую тягу.

Разработка стартовых твердотопливных двигателей 5С25 на смесевом топливе Л. И. Козлова и 5С28 на баллиститном топливе Б. П. Жукова велась на московском заводе № 81 под руководством Ивана Картукова. Маршевый ЖРД второй ступени создан на ленинградском заводе им. В. Я. Климова под руководством Сергея Изотова.

Серийное производство антенн системы С-200 было развернуто на ММЗ им. М. В. Хруничева и ГМЗ. Серийное производство ракет начато в 1965 г. на Ленинградском Северном заводе. Производство двигателей велось на Ленинградском заводе № 466 «Красный Октябрь». Аппаратные контейнеры антенного поста изготавливали на Волгоградском заводе «Баррикады». Головки самонаведения изготавливались на Рязанском заводе «Красное Знамя».

Для определения максимальных возможностей РПЦ по обнаружению и автосопровождению целей требовалось достаточно точное целеуказание в цифровой форме. В составе системы средство целеуказания не было разработано. На полигоне

для целеуказания радиолокатору подсвета предполагалось использовать отдельно разрабатываемый комплекс П-80 «Алтай». Его поставка запаздывала. Для обеспечения испытаний РПЦ до поступления комплекса «Алтай» решили использовать упрощенный способ целеуказания при помощи обзорного радиолокатора П-14 «Лена».

Новым средством двухсотой системы был командный пункт, позволяющий управлять несколькими одноканальными ЗРК, что в свою очередь позволяло организовать взаимодействие ЗРК: сосредоточивать их огонь на одной цели или распределять работу по разным целям. С вышестоящим КП командный пункт системы связывала цифровая линия обмена информацией. Цифровой обмен информацией был организован также между КП системы и зенитными ракетными комплексами.

Стрельбы на заводских и комплексных испытаниях проводились по самолетам мишеням Ту-16М, МиГ-15М, МиГ-19М, крылатыми ракетами-мишенями КРМ и по специально разработанным для системы имитаторам цели КИЦ. КИЦы имитировали радиальную скорость цели, без чего РПЦ не мог эти цели сопровождать. Они либо сбрасывались на парашюте с самолета, либо запускались специальной ракетой на большую высоту, после чего опускались на парашюте, имитируя цели на высотах, недоступных самолетам-мишеням.

Решением ВПК для проведения совместных испытаний была назначена комиссия. Председатель комиссии – первый заместитель главнокомандующего Войсками ПВО страны, генерал-полковник Георгий Васильевич Зимин; заместитель председателя – командующий ЗРВ ПВО страны генерал-лейтенант М. В. Уваров, заместитель председателя Госкомитета по авиационной технике Ф. П. Герасимов. Техническими руководителями испытаний были назначены генеральный конструктор системы А. А. Расплетин и генеральный конструктор ракеты П. Д. Грушин.

Совместные испытания начались в феврале 1964 года. Шли они очень тяжело. Непрерывно проводилась доработка головки самонаведения. Было много трудновывяляемых дефектов.

Всего за время совместных испытаний было проведено 122 пуска, из которых только 68 пусков были выполнены действительно по программе совместных испытаний. 36 пусков были проведены по программам главных конструкторов, 18 пусков – для расширения боевых возможностей

системы. Последние пуски были проведены с новой ГСН 5Г23, которая хорошо себя показала.

За время совместных испытаний было сбито боевыми ракетами 38 мишеней Ту-16М, МиГ-15М, МиГ-19М и КРМ. Пять самолетов-мишеней было сбито прямыми попаданиями телеметрических ракет, в том числе, самолет – постановщик непрерывных шумовых помех МиГ-19М с аппаратурой «Лайнер».

В октябре 1966 г. испытания завершились четырьмя зачетными пусками ракет с новыми ГСН. Комиссия, подписав акт, рекомендовала принять систему С-200 на вооружение с временными средствами целеуказания.

22 февраля 1967 г. система была принята на вооружение. Она обеспечивала поражение воздушных целей, летящих со скоростью до 3500 км/ч на высотах от 1000 до 35000 м., бомбардировщиков – на дальности до 150 км, истребителей – до 80 км, крылатых ракет – до 50 км.

Во время испытаний двухсотой системы, при участии П.С. Плешакова в НИИ-108 выполнялась научно-исследовательская работа «Сирень».

В рамках этой НИР создавались новые средства радиопомех – ответные уведующие по скорости и дальности помехи. Самолет, оборудованный макетом этих средств, был перебазирован на Балхаш, где с его помощью были проведены облеты РПЦ и ГСН. Облеты показали, что радиотехнические средства системы не справляются с радиопомехами «Сирень», которые и не задавались ТТТ на систему.

Как испытывался РПЦ в облетах по самолету-установщику ответных помех и роль А. А. Расплетина и П. С. Плешанова в формировании эффективной ответной помехи описано в воспоминаниях технического руководителя испытаний РПЦ. По результатам этих испытаний было принято решение о проведении в КБ-1 НИР «Вега». Главная цель: обеспечить возможность радиотехническим средствам системы вести борьбу со специальными видами помех. Были найдены интересные технические решения, полностью решавшие задачу работы системы С-200 в условиях установки активных ответных помех.

После того как НИР «Вега» была успешно завершена и принята заказчиком, вышло решение ВПК о модернизации стрельбового канала С-200. В техническом задании, наряду с реализацией НИР «Вега», дополнительно предусматривалось обеспечение захвата цели на автосопровождение на



шестой секунде полета ракеты для стартовых позиций с большими углами укрытия, обеспечение защиты боевых расчетов от боевых химических и радиоактивных отравляющих веществ, а также обеспечение проводки целей через курсовой параметр в то время, когда радиальная скорость цели относительно радиолокатора подсвета равна нулю.

Ракета для модернизированного стрельбового канала создавалась на базе серийной ракеты В-860 путем установки новой ГСН 5Г24 и радиовзрывателя 5Е50. Ракета получила наименование В-860ПВ и индекс 5В21В. Ее дальность стрельбы была увеличена до 180 км.

Совместным решением Министерства обороны и Министерства радиопромышленности была задана разработка модернизированного командного пункта. Именно в этот период А. А. Расплетиным были сформированы основные идеи построения системы, управляемой командным пунктом и определен технический облик командного пункта. КП мог работать как с автоматизированной системой управления, так с использованием автономных средств целеуказания модернизированной РЛС П-14Ф «Фургон» и радиовысотомера ПРВ-13.

Кроме того, с помощью радиорелейной линии КП должен был принимать данные о воздушной обстановке от удаленной РЛС. Модернизированные стрельбовый канал, командный пункт и ракета составили новую систему С-200В.

Для обеспечения испытаний системы были изготовлены четыре самолета-мишени (два Ту-16М и два МиГ-19М), оборудованные штатной аппаратурой помех.

Решением ВПК была назначена комиссия по испытаниям огневого комплекса С-200В. Председатель комиссии – главный инженер ЗРВ ПВО страны генерал-майор Л. М. Леонов.

Испытания на Балхаше проходили с мая по октябрь 1968 г. Самолеты-мишени использовались как для облетов комплекса, так и для производства стрельбы.

Испытания велись интенсивно. Было выполнено восемь пусков ракет В-860В с новой ГСН 5Г24 и новым радиовзрывателем, сбито четыре самолета-мишени, из них три – с аппаратурой постановки помех.

В начале ноября 1968 г. комиссия подписала акт, в котором рекомендовала принять систему С-200В на вооружение Войск ПВО страны. Система имела существенно улучшенную помехозащищенность и повышенную живучесть в случае

потери информационного обеспечения от АСУ за счет использования средств целеуказания РЛС «Фургон» с радиовысотомером ПРВ-13 и информации от удаленной РЛС. Были расширены боевые возможности системы, с тысячи до трехсот метров снижена высота перехвата, увеличена дальность, обеспечена стрельба вдогон.

Создание системы С-200 было отмечено высокими государственными наградами. Были награждены многие сотрудники МКБ «Стрела», МКБ «Факел», предприятий-разработчиков, предприятий промышленности, военные. А. Г. Басистову, П. М. Кириллову было присвоено звание Герой Социалистического Труда. Вручение правительственных наград сотрудникам предприятия происходило в Свердловском зале Кремля. Награжденные были распределены по группам – всего 6 групп по 40–50 человек.

Сразу после вручения наград группа с А. Г. Басистовым пошла в один из ресторанов гостиницы «Россия», где и отметили золотую звезду А. Г. Басистова и полученные награды. Много хороших, теплых слов было сказано в адрес ушедшего из жизни А. А. Расплетина, подчеркивалась его исключительная роль в создании и испытании системы С-200.

В 1969 г. на заводах страны развернулось серийное производство системы С-200В и ракет В-860ПВ. Одновременно производство С-200 было прекращено.

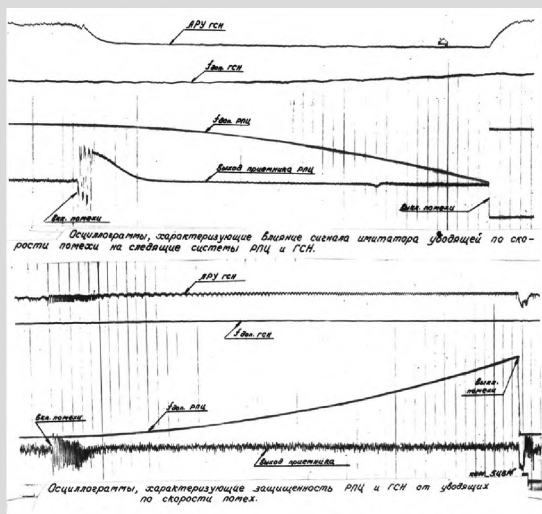
В сентябре 1969 г. Постановлением ЦК КПСС Совета Министров СССР система С-200В была принята на вооружение Войск ПВО страны. Этим постановлением была задана разработка унифицированной ракеты В-880 с максимальной дальностью управляемого полета 240 км. Ракета должна была иметь в своем составе либо обычный, либо специальный заряд.

Применение ракеты В-880 потребовало модернизации С-200В. В состав системы был дополнительно введен объект для снаряжения ракет В-880Н специальным боевым зарядом, их хранения и дополнительного контроля. С целью применения как ранее разработанных ракет В-860П и В-860ПВ, так и двух разновидностей новой ракеты В-880 (5В28) и В-880Н, модернизирована аппаратура КП, радиолокатора подсвета цели, пусковой установки и кабины подготовки старта.

Модернизированная система получила индекс С-200М.

В 1971 г. начались летные испытания ракеты В-880Н.





Осциллограммы, подтверждающие способ защиты РПЦ и ГСН от уводящих по скорости помех



Ракета 5B21В на автоматической заряжающей установке



РЛС П-14Ф «Фургон»



П. С. Плешаков



Г. В. Зимин



Радиовысотомер ПРВ-13



Одна из групп сотрудников МКБ «Стрела», награжденных за разработку системы С-200



Ракета 5B21 на пусковой установке

В начале 1974 г. система С-200М с ракетами В-880 и В-880Н была принята на вооружение Войск ПВО страны. Максимальная дальность поражения достигла 240 км.

В конце 1982 г. поступило указание министра обороны Дмитрия Федоровича Устинова подготовить два двухканальных огневых комплекса С-200М с ракетами В-880 для поставки в Сирию.

В последующем были созданы экспортные варианты системы С-200М и ракеты В-880, получившие соответственно индексы – С-200ВЭ и В-880Э. Разработку технической и эксплуатационной документации экспортного варианта проводили КБ серийных заводов при техническом руководстве ЦКБ «Алмаз».

Дальнейшей модернизацией системы занимались ОКБ МРТЗ, испытательная часть полигона Сарышаган, модернизацией ракеты – ОКБ Ленинградского Северного завода. Общее руководство работами осуществляли ЦКБ «Алмаз» и МКБ «Факел».

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР была определена необходимость разработки для систем С-200, С-200В и С-200М тренировочной аппаратуры, средств защиты РПЦ от противорадиолокационных снарядов и определенный порядок дальнейших работ.

После принятия С-200В на вооружение дальнейшая отработка системы проводилась на полигоне еще более десяти лет. За это время были проверены возможности поражения тактических ракет и целей, летящих на высотах 30–50 м., возможности по уничтожению группы целей, летящих в луче радиолокатора под прикрытием группы постановщиков помех. Была решена проблема стрельбы по барражирующим целям – воздушным командным пунктам «Авакс» и «Хокай», летящим на дальность свыше 200 км. В результате войска

получили не модернизированную, а совершенно новую систему со значительно улучшенными тактико-техническими характеристиками.

В 1981 г. ЦКБ «Алмаз» была задана разработка системы С-200Д с ракетой В-880М повышенной помехозащищенности и увеличенной до 300 километров дальности перехвата. Испытания системы с ракетой начались в 1983 г. и были завершены в 1987 г. с положительными результатами. Серийными заводами было выпущено около 15 стрельбовых комплексов и до 150 ракет. Дальнейшее производство наземных средств и ракет системы С-200Д было прекращено.

За время испытаний системы С-200 было проведено свыше 200 пусков ракет. На базе С-200В был создан экспортный вариант С-200ВЭ. Комплексы С-200ВЭ поставлялись в Сирию, Иран, Ливию, Болгарию, ГДР, Северную Корею и другие страны.

В результате модернизации расширились возможности системы в условиях постановки противником активных помех самоприкрытия, в том числе шумовых прерывистых, уводящих по дальности и скорости, увеличена последовательно дальняя граница зоны поражения самолетов с 160 до 180, 240, 300 км соответственно.

Подробное описание всех этапов создания и модернизации системы ЗУРО С-200 приведено ряде работ, в частности, в журнале «ВКО», № 1, 2, 3 за 2012 г. в статьях М. Л. Бородулина «Создание зенитных ракетных систем большой дальности».

Следует отметить, что системы ЗУРО А. А. Расплетина в ходе их эксплуатации прошли проверку в боевых условиях (кроме системы С-25). Это подробно описано в книге И. Ашурбейли, Б. Чельцова, А. Хюпенена, С. Волкова «Опыт и уроки боевого применения войск и вооружения ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах», М, ООО «Рязанский проспект», 2012 г.

## Глава 14. Выдающиеся сподвижники А. А. Расплетина

### 14.1. Генеральный конструктор С. А. Лавочкин

Семен Алексеевич Лавочкин (Айзикович) – главный конструктор авиационного конструкторского бюро, генерал-майор инженерно-авиационной службы. Он родился 11 сентября (по старому стилю 29 августа) 1900 г. в семье учителя гимназии в Смоленске. В некоторых документах указывается иное место рождения – Петровичи Рославльского уезда Смоленской губернии.

Окончил городское училище в городе Рославле, гимназию в Курске. С 1918 г. служил в РККА. Воевал рядовым в гражданской войне, в 1920 г. служил в пограничной охране. В конце 1920 г. демобилизован и направлен на учебу в Москву. Окончил МВТУ им. Н. Э. Баумана в 1927 г. Проходил преддипломную практику в КБ А. Н. Туполева, участвуя в разработке первого советского бомбардировщика АНТ-4 (ТБ-1). С 1929 г. работал в ряде авиационных конструкторских бюро (КБ Ришара, Бюро новых конструкций и Центральное конструкторское бюро). В 1935-1938 гг. – главный конструктор проекта истребителя ЛЛ (не пошел в серию). В 1938-1939 гг. работал в Главном управлении авиационной промышленности.

С 1939 г. – главный конструктор по самолетостроению, руководитель КБ на авиазаводе № 01 в городе Химки Московской области. Под его руководством там создан истребитель ЛаГГ-3 (совместно с М. И. Гудковым и В. П. Горбуновым). С 1940 г. – главный конструктор КБ на авиазаводе № 21 в городе Горьком. В годы Великой отечественной войны произвел замену двигателя и усиление плоскости крыла, что резко увеличило боевые возможности ЛаГГ-3, первоначально имевшего высокую аварийность и недостаточные летные характеристики. Тогда же создал 10 серийных и экспериментальных истребителей, в том числе Ла-5, Ла-5Ф, Ла-5ФН, Ла-7, широко применявшихся в боях.

При их разработке Лавочкин рационально сочетал деревянную конструкцию планера (применив особо прочный материал дельта-древесину) с надежным двигателем, имевшим высокие технические характеристики в широком диапазоне высот

полета. Компоновка самолетов Ла-5, Ла-7 надежно защищала летчика в передней полусфере обстрела.

На истребителях конструкции Лавочкина И. Н. Кожедуб сбил 62 немецких самолета. Всего в 1941–1945 гг. построено 22 500 экземпляров самолетов Лавочкина, сыгравших огромную роль в завоевании советской авиацией господства в воздухе. С 1943 г. испытывались истребители Лавочкина с установленными на них реактивными ускорителями. Постановлением Совета Народных комиссаров СССР от 19 августа 1944 г. С. А. Лавочкину присвоено воинское звание «генерал-майор инженерно-авиационной службы».

За выдающиеся заслуги в деле создания авиационной техники в трудных условиях военного времени Указом Президиума Верховного совета СССР от 21 июня 1943 г. Лавочкину Семену Алексеевичу присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением золотой медали «Серп и Молот» и ордена Ленина.

В первые послевоенные годы в конструкторском бюро Лавочкина (в 1945 г. оно было переведено в Химки) созданы его последние поршневые истребители – цельнометаллический самолет Ла-9, учебно-тренировочный Ла-180 и дальний истребитель Ла-11. Затем КБ Лавочкина переведено на создание реактивных серийных и экспериментальных истребителей, хотя проблемами реактивных двигателей и их применения в авиации занимался вплотную еще с 1944 г. В 1947 г. был разработан Ла-160 – первый отечественный самолет со стреловидным крылом Ла-15. В декабре 1948 г. на Ла-176 со стреловидностью крыла в 45 град. впервые в СССР была достигнута скорость полета, равная скорости звука. Конструктор создал сверхзвуковой истребитель Ла-190, всепогодный двухместный истребитель-перехватчик с мощной радиолокационной станцией на борту Ла-200.

Под руководством Лавочкина создан ряд образцов ракетной техники. В 1950 г. ОКБ С. А. Лавочкина было поручено спроектировать, построить, испытать и внедрить в серию новейшие образцы ракет класса «земля – воздух», причем тактико-

технические данные были заданы чрезвычайно высокие, не достигнутые ни в одной стране мира. По инициативе И. В. Сталина было принято решение о создании первой отечественной системы противовоздушной обороны (ПВО С-25) с зенитными управляемыми ракетами (ЗУР), путь от формулировки идеи до создания самой системы был пройден в кратчайшие сроки. В 1951–1955 гг. под руководством С. А. Лавочкина были разработаны и испытаны наземные ЗУР-205 и ЗУР-215, а также ракеты класса «воздух – воздух». С 1955 г., когда вокруг Москвы появились знаменитые защитные кольца, ракеты конструкции С. А. Лавочкина находились на боевом дежурстве до начала 80-х гг. (ЗУР-217М и ЗУР-218).

За выдающиеся заслуги в создании новой авиационной техники и проявленный при этом трудовой героизм Указом Президиума Верховного совета СССР от 20 апреля 1956 г. Лавочкину Семёну Алексеевичу повторно присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением второй золотой медали «Серп и Молот».

Параллельно с ракетной тематикой С. А. Лавочкин в 1950–1954 гг. разработал беспилотный самолет-мишень Ла-17, выпускавшийся почти 40 лет – до 1993 г. Кроме того, был создан и применялся его разведывательный вариант в качестве беспилотного фронтового фоторазведчика (прообраз современных беспилотных летательных разведывательных аппаратов).

С 1956 г. С. А. Лавочкин – генеральный конструктор ОКБ. На этом посту он завершил две такие крупнейшие работы, как создание межконтинентальной сверхзвуковой крылатой ракеты «Буря» и проектирование нового зенитного комплекса ПВО «Даль», основу которого составляли ракеты класса «земля – воздух» большой дальности (до 500 км) для поражения высокоскоростных воздушных целей.

Ракета состояла из двух ступеней, расположенных тандемом.

Первая ступень – стартовый ускоритель с пороховым двигателем и X-образно расположенными стабилизирующими плоскостями.

Вторая ступень – маршевая, выполненная по прямой 4-крылой схеме, с двухкамерным ЖРД с турбонасосной системой подачи топлива.

Маршевая ступень оборудована системой радиоуправления с земли на первом этапе полета и активной системой самонаведения на конечном этапе полета. Переключение системы наведения на

самонаведение происходит автоматически при захвате радиолокационной головкой.

Подрыв боевой части осколочного действия осуществлялся с помощью радиовзрывателя при полете ракеты около цели.

Старт ракеты 400 производился с подъемно-пусковой установки под углом 45 град. к горизонту. Заводские летные испытания начались в 1958 г. До декабря 1962 г. было произведено 77 пусков.

В ходе испытаний были проведены пуски по самолетам-мишеням без управляющей машины наведения (ручная наводка с помощью локатора «Памир»). В этих пусках самолеты-мишени были сбиты одной ракетой на дальности до 120 км.

#### Основные данные

Длина, м	16,283
Стартовый вес, кг	8757
Тип боевого заряда	осколочно-фугасный
Вес боевого заряда, кг	295
<b>I. Ускоритель</b>	
Двигательная установка	РДТТ
Диаметр фюзеляжа, м	1,044
Длина, м	4,562
Размах крыла, м	4,974
Вес ускорителя, кг	1504
<b>II. Маршевая ступень</b>	
Двигательная установка	РЖД
Тяга, кг	6000
Диаметр фюзеляжа, м	0,83
Длина, м	11,55
Размах крыла, м	3,488
Вес маршевой ступени, кг	1900
Максимальная высота полета, км	30
Боевая дальность, км	220

Для одновременного слежения и наведения 10 ракет на любое число целей из 10 в наземную часть системы была включена мощная цифровая ЭВМ.

В 1958 г. С. А. Лавочкин был избран членом-корреспондентом АН СССР.

Депутат Верховного совета СССР 3–5-го созывов (с 1950 по 1960 г.). Член КПСС с 1953 г.

При проведении испытаний комплекса «Даль» 9 июня 1960 г. С. А. Лавочкин скончался от сердечного приступа на полигоне Сары-Шаган. Но по неистребимой советской привычке засекречивать все подряд в газетах было сообщено, что конструктор умер в Москве. Лауреат четырех Сталинских пре-

мий (1941, 1943, 1946, 1948), кавалер трех орденов Ленина (31.10.1941, 21.06.1943, 30.08.1950), ордена Красного Знамени (2.07.1945), ордена Суворова 1-й (16.09.1945) и 2-й (19.08.1944) степени, обладатель медалей, в том числе «За боевые заслуги» (5.11.1944) был похоронен на Новодевичьем кладбище Москвы.

Имя Лавочкина носит научно-производственное объединение, образованное на базе ОКБ, которым он руководил, и улицы в Москве и Смоленске,

там же установлены бронзовые бюсты. В Москве на доме, где жил Лавочкин, установлена мемориальная доска.

Смерть С. А. Лавочкина не позволила довести разработку наземной управляющей машины наведения до сдачи ее на вооружение. В декабре 1962 г. работа по системе «Даль» была закрыта еще до окончания общего цикла полигонных испытаний опытного образца ЗРК.

## 14.2. Д. Л. Томашевич – разработчик первой в СССР ракеты с наклонным стартом

Дмитрий Людвигович Томашевич (1899–1974) родился в местечке Ракитно Киевской губернии в семье служащего-лесопосадчика.

В 1918 г. окончил гимназию с золотой медалью и из-за тяжелых материальных условий семьи поступил работать слесарем и киномехаником. Однажды на заводе произошел несчастный случай, в результате которого Томашевич потерял правый глаз. После лечения в конце 1921 г. был командирован для учебы в Киевский политехнический институт. Осенью 1923 г. вступил в организованное при институте авиационное научно-техническое общество и стал работать в планерном кружке. В середине 1924 г. совместно с Железниковым, Савинским и Яковчуком участвовал в постройке первого в СССР планера с однолонжеронным крылом и жесткой обшивкой носка, крыла и фюзеляжа. Этот планер КПИ-1 на II и III всесоюзных соревнованиях занял второе место по продолжительности полета.

Зимой 1924-1925 гг. Томашевич спроектировал планер КПИ-4 с фанерным фюзеляжем-монококом. К осени 1925 г. этот планер с рекордно малым весом – 82 кг – был построен. Он участвовал в международных соревнованиях в Германии и занял первое место по высоте полета (летчик Арцеулов).

В 1926 г. защитил дипломный проект «Двухместный маломощный самолет» и получил звание инженера-механика. После окончания института поступил на Киевский авиадвигательный завод № 43. В это же время в мастерской КПИ по дипломному проекту Томашевича был построен самолет КПИ-5, неоднократно участвовавший в воздушных праздниках. В 1929 г. Томашевич спроектировал планер «Гриф», где применил новый метод выбора пара-

метров крыла, позже опубликованный в журнале «Техника воздушного флота» № 2 1934 г. Планер в 1929 г. занял первое место на соревнованиях по высоте и долготе полета.

В 1929 г. Д. Л. Томашевич был переведен в Москву, в управление «Промвоздух» на должность начальника технического сектора самолетного отдела.

После введения управления в состав «Авиатреста» на Томашевича были возложены обязанности технического руководителя всеми самолетостроительными заводами. В 1931 г. переведен на авиазавод № 39 имени В. Р. Менжинского. В 1933 г. направлен в конструкторскую бригаду Николая Николаевича Поликарпова на этом же заводе. Начав работу с должности начальника бригады цеха, в 1935 г. Томашевич был назначен помощником, а в 1936 г. – заместителем главного конструктора Н. Н. Поликарпова. В тот же период Томашевич руководил построением и внедрением в серию крыльев самолетов И15, И16, вел проектирование и постройку самолетов И17, ВИТ, И153, И180. И тогда же он провел ряд исследований по радиаторам, коробке крыльев и раме центроплана И15 и опубликовал исследования по выбору активных размеров и профиля крыльев планера и самолета. Получил два АС на изобретения на подъемник шасси самолета (№ 168839/13809), реализованные на самолете И153. В период с 1935 по 1938 г. по совместительству читал лекции в МАИ по курсу «Силовые установки».

В декабре 1938 г. ведущий конструктор истребителя И180 Томашевич был обвинен в гибели Валерия Чкалова и арестован. С 1939 г., находясь в заключении в ЦКБ-29 НКВД, занимался системами управления самолетов ПЕ-2, Ту-2. Руководил

разработкой дальнего бронированного истребителя И10 с повышенной дальностью полета и защищенностью летчика.

После освобождения в 1941 г. Томашевич работал в должности главного конструктора КБ на заводе № 988 в г. Омске и руководил проектированием, постройкой и испытаниями самолетов И10-й серии и одноместного бронированного штурмовика-бомбардировщика «Пегас». Конструкция этих самолетов была приспособлена для сборки на конвейерах. С этой целью Томашевичем была разработана новая система чертежного хозяйства, а также схема последовательной сборки самолета. По этой схеме опытный самолет И10 был собран за 10 дней.

В 1943 г. переведен в КБ Казанского авиазавода № 2, возглавляемое Владимиром Мясичевым. Занимался модернизацией бомбардировщика ПЕ-2. В начале 1944 г. вместе с работниками КБ Мясичева возвращается в Москву и вскоре вновь назначается заместителем главного конструктора завода им. Поликарпова. В этот же период Д. Л. Томашевич занимался изучением взлетных и посадочных свойств самолета ПЕ-2. Несколько позже им была подготовлена к печати рукопись «Улучшение полетных свойств самолета ПЕ-2». Тогда же был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

С 1944 г. Томашевич преподавал в ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, где получил ученое звание доцента и защитил кандидатскую диссертацию «О конструировании частей самолета с учетом факторов прочности, веса и стоимости».

В 1947 г. был переведен на должность главного конструктора отдела КБ-2 Минсельхозмаша, где руководил освоением трофейной немецкой ракеты «Хеншель-293с», на основе которой позже создает крылатую ракету «Щука». В 1949 г. из-за разногласий с руководством покидает КБ-2 и в мае поступает на работу в СБ-1 техническим руководителем отдела № 32. Занимается созданием самолета – летающей лаборатории для системы «Комета». Под

его руководством спроектированы, построены и прошли испытания изделия В-32, ШМ. В 1950 г. по заданию Сергея Берии приступает к разработке ЗУР ШБ-32. В феврале 1952 г. в КБ-1 под руководством Томашевича по теме ШМ начата также разработка ракеты класса «воздух – воздух». Позже комплекс, получивший название К-5, был доработан в Жуковском филиале НИИ-17, а ракета – в ОКБ Грушина. В 1953 г. назначен главным конструктором отдела КБ-1. В этом же году за участие в работе над системой «Комета» был удостоен Сталинской премии. В начале 1954 г. отдел переведен в ОКБ-2 Грушина. Вскоре из-за разногласий с Грушиным уволился и перешел на преподавательскую работу в МАИ, где им написано учебное пособие «Аппараты специального назначения» (ОГИЗ, 1958 г.). С 1956 г. по совместительству вновь работает в КБ-1 научным консультантом. Занимается модернизацией авиационной системы К-5. В том же году им подготовлена к печати работа «Конструкция самолетов и экономика», которая вызвала большой интерес института авиационной технологии. С 1958 г. он стал научным руководителем НИР «Выбор конструкции летательного аппарата с учетом экономических факторов». С 1957 г. разрабатывает противотанковую ракету «Дракон». В 1958 г. переходит на постоянную работу в КБ-1 и до 1967 г. продолжает по совместительству преподавательскую деятельность в МАИ.

31 марта 1961 г. А. А. Расплетин добивается разрешения на защиту научных работ Д. Л. Томашевича на соискание ученой степени доктора наук. Защита состоялась 6 мая 1961 г. Из 17 членов совета на защите присутствовали 14 человек (по разным причинам отсутствовали доктор наук А. Н. Щукин, И. А. Паничкин и Г. В. Кисунько) и член парткома. Результаты тайного голосования: за – 13 голосов, против – нет, недействительных – нет.

Умер Д. Л. Томашевич в 1974 г. и похоронен на 29-м участке Введенского кладбища в Москве.

### 14.3. П. Д. Грушин – создатель зенитных управляемых ракет ПВО

А. А. Расплетин познакомился с Петром Дмитриевичем Грушиным на полигоне во время испытаний системы «Беркут». Они были практически ровесниками и достаточно быстро подружились. Это знакомство и дружба вылились в удивительно крепкое творческое сотрудничество, которое привело к созданию знаменитой школы разработчиков

систем ЗУРО как для борьбы с аэродинамическими целями различного класса, так и для борьбы с межконтинентальными баллистическими ракетами. Ранняя смерть А. А. Расплетина не повлияла на творческие контакты двух великих организаций КБ-1 и МКБ «Факел». Это содружество было успешно продолжено учеником и последователем

А. А. Расплетина академиком АН СССР Б. В. Бункиным. П. Д. Грушин прожил долгую и счастливую творческую жизнь.

Путь П. Д. Грушина к его конструкторским вершинам был похож на большинство судеб ракетчиков его поколения. Учился он только на отлично, становясь победителем в многочисленных соревнованиях по учебе, которые тогда регулярно проводились в институтах. Его сокурсников, среди которых было немало будущих творцов авиационной и ракетной техники, потрясала усидчивость и трудолюбие «волжанина» – студента из города Вольска.

*«В те годы мы табунками бегали за маститыми учеными и конструкторами, стремясь узнать, как можно больше о полюбившемся нам деле»,* – вспоминал П. Д. Грушин свои студенческие годы. В разное время его учителями и наставниками становились известнейший авиаконструктор Д. П. Григорович, молодой, но уверенно набиравший силу С. В. Ильюшин, ученый Б. Н. Юрьев... Именно они заметили в Грушине нестандартность мышления, незаурядные способности исследователя, позволявшие видеть все преимущества и недостатки создаваемых машин, его склонность к анализу и обобщениям и редкую способность принимать смелые решения даже вопреки мнению маститых ученых.

Еще в предвоенные годы известность Грушину принесли его оригинальные по замыслу опытные и экспериментальные самолеты – самолет из нержавеющей стали «Сталь-МАИ», легкомоторный «Октябренок» и штурмовик «Ш-тандем», первый в стране самолет с трехстоечным убирающимся шасси с передней носовой стойкой (бомбардировщик ББ-МАИ), двухмоторный истребитель Гр-1. Однако начавшаяся война заставила Грушина заняться другой работой.

Новым назначением Грушина стало КБ Лавочкина в г. Горьком. Там летом 1942 г. начинали запускать в серию истребитель Ла-5. Задача, поставленная перед Грушиным, на этот раз была сформулирована по-военному четко: обеспечить скорейший серийный выпуск этих истребителей. И уже осенью 1942 г. первые Ла-5 приняли участие в боях под Сталинградом, а 5 декабря 1942 г. горьковский авиазавод отрапортовал о начале массового выпуска новых истребителей. Роль Грушина в этой работе была отмечена в июне 1943 г. орденом Ленина.

Весной 1943 г. Грушин был переведен в Москву главным инженером на 381-й завод, где также раз-

ворачивался выпуск истребителей Ла-7. Здесь по инициативе Грушина на них был реализован ряд конструкторских решений, позволивших увеличить боевую эффективность этих самолетов.

В первые послевоенные годы на 381-м заводе была развернута подготовка к серийному изготовлению истребителя И-250 (конструкции А. И. Микояна и М. И. Гуревича) и опытных образцов реактивного истребителя КБ Лавочкина Ла-150.

В октябре 1946 г. Грушин перешел на работу в Министерство авиационной промышленности, а в дальнейшем работал в Спецкомитете по реактивной технике. В сентябре 1948 г. Грушин вновь вернулся в МАИ, став деканом самолетостроительного факультета, а затем и проректором института по научной работе.

В 1950-е годы Грушину, всю жизнь мечтавшему о создании самолетов, пришлось заняться созданием зенитных управляемых ракет. Опыт Второй мировой войны показал, насколько мощной боевой силой стала авиация. Именно в те годы борьба с самолетами потребовала применения качественно новых средств, в том числе и управляемых ракет. Грушин оказался практически у истоков создания этого одного из наиболее сложных видов оружия XX века.

В июле 1951 г. Грушин был направлен на работу первым заместителем С. А. Лавочкина. В то время КБ Лавочкина выполняло крайне сложную и ответственную работу по созданию зенитной ракеты для первой отечественной ЗРС «Беркут», предназначавшейся для обороны Москвы. Эта работа велась в темпе, едва ли не более высоком, чем в военные годы. 2 ноября 1952 г. на полигоне в Капустином Яре была впервые запущена зенитная ракета, управлявшаяся по командам наземной станции наведения, а 26 апреля 1953 г. состоялся первый перехват бомбардировщика Ту-4.

В конце 1953 г. П. Д. Грушин получил свое очередное назначение: ОКБ № 2 (впоследствии МКБ «Факел») на должность главного конструктора. Место, выделенное новой организации на окраине подмосковных Химок, Грушину было хорошо знакомо. Здесь еще до войны летал его «Октябренок», здесь он и сам учился летать в аэроклубе МАИ.

У нового назначения П. Д. Грушина оказалась и оборотная сторона – отныне он практически исчез из поля зрения авиационных специалистов. Дело, порученное ему, было строго засекречено, и его имя стало одним из самых больших секретов страны.



Создавая коллектив своего КБ, Грушин начинал, конечно, не с нуля. Его костяк составили специалисты-ракетчики из 32-го отдела КБ-1, ставшего основным заказчиком ракет нового конструкторского бюро, и работники ОКБ-293 М. Р. Бисновата, располагавшегося на этой химкинской территории до зимы 1953 г. Среди тех, кому довелось сделать первые шаги в создании ракет нового КБ, было немало уже известных конструкторов, инженеров, организаторов производства: Д. Л. Томашевич, Н. Г. Зырин, Е. И. Кринецкий, В. Н. Елагин, Г. Е. Болотов, и тех, чьи таланты и способности полностью раскрылись в работе здесь: Е. И. Афанасьев, Г. Ф. Бондзик... И каждый год в эту секретную организацию приходили молодые специалисты, заканчивавшие лучшие институты страны, где в те годы велась подготовка инженеров-ракетчиков.

МКБ «Факел» было создано в соответствии с Постановлением Совета министров СССР от 20.11.53 г. № 2838-1201 «О создании передвижной системы зенитного управляемого ракетного оружия для борьбы с авиацией противника» («Системы-75»). Именно этим документом на последующие десятилетия было обозначено место предприятия как головного разработчика зенитных управляемых ракет для войск ПВО.

В процессе выполнения этой и всех последующих работ, связанных с созданием зенитных ракетных средств для ПВО страны, МКБ «Факел» работало совместно с КБ-1 (КБ «Стрела»), ЦКБ «Алмаз», НПО «Алмаз» им. А. А. Расплетина, ставшего головным разработчиком систем ПВО.

Первой работой для ОКБ-2 стала разработка ракеты 1Д для создававшейся в КБ-1 передвижной зенитной ракетной системы С-75, которая со временем стала визитной карточкой КБ Грушина.

Успешному ходу работ по созданию большинства элементов системы способствовало широкое использование многих технических решений, отработанных ранее при создании ракет для системы С-25. В МКБ «Факел» был принят и в дальнейшем успешно реализован ряд передовых для того времени технических решений: двухступенчатая схема ракеты с твердотопливным ускорителем и маршевой ступенью, жидкостной ракетный двигатель, усовершенствованный метод наведения ракеты на цель, наклонный старт с наводимых в направлении цели пусковых установок и ряд других решений.

В результате ракета, созданная в МКБ «Факел», при практически одинаковых с ракетой системы

С-25 размерах зоны поражения воздушных целей по дальности и высоте, получилась почти вдвое легче ее.

Первая зенитная ракета ОКБ-2 была принята на вооружение в декабре. ОКБ-2 было награждено орденом Ленина, П. Д. Грушину было присвоено звание Героя Социалистического Труда, десятки работников предприятия были также награждены орденами и медалями. Специально для вручения наград 30 декабря 1958 г. на предприятие приехали руководители страны Н. С. Хрущев и Л. И. Брежнев.

В дальнейшем на предприятии и в его филиалах был создан ряд модификаций этой ракеты (11Д, 13Д, 20Д и др.).

Ракете 1Д и ее модификациям была уготована боевая судьба. Ее первый боевой пуск состоялся 7 октября 1959 г., когда в небе Китая ею был сбит высотный самолет-разведчик. А первую цель в небе своей страны ракета настигла 16 ноября 1959 г. около Волгограда – ею оказался один из американских разведывательных воздушных шаров, двигавшийся на высоте 28 км. Однако эти случаи, конечно, не идут ни в какое сравнение с тем событием, которое произошло 1 мая 1960 г. у города Свердловска. В этот день система С-75 сбита высотный самолет-разведчик, пилотируемый гражданином США Ф. Г. Пауэрсом. Об этом событии Грушин вспоминал так: *«Пауэрсу в общем-то повезло. Ракета была пущена вдогон, а не навстречу. Поэтому, когда она настигла цель и взорвалась, осколки ее боевой части повредили самолет, но двигатель, словно щит, заслонил кабину пилота, размещенную в носовой части машины, и летчик остался жив».*

С U-2 ракете пришлось столкнуться еще не раз – в небе над Кубой, Китаем, Вьетнамом. Причем во Вьетнаме ей довелось столкнуться не только с U-2. Начавшаяся здесь летом 1964 г. война, по мысли заокеанских стратегов, должна была стать очередным триумфом американского оружия, и прежде всего – авиации. Перед американскими летчиками была поставлена задача «вбомбить вьетнамцев в каменный век». И она успешно выполнялась, во всяком случае до тех пор, пока на вьетнамской земле не появились советские зенитные ракеты. Уже первый поединок С-75 с американскими «Фантомами», состоявшийся 24 июля 1965 г., положил начало невиданному доселе военному соревнованию. Соревнованию, главным результатом которого стали не только



С. А. Лавочкин



Д. Л. Томашевич



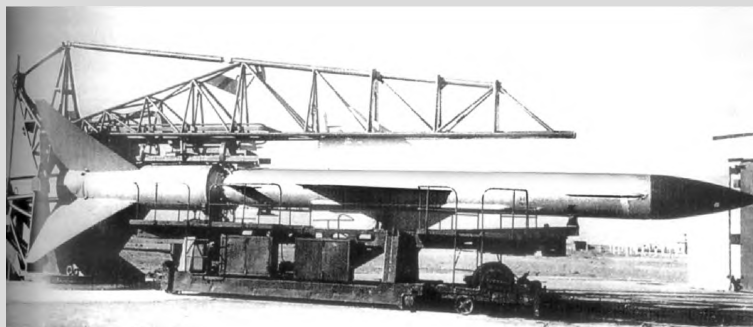
П. Д. Грушин, 1986 г.



Истребитель Ла-5



Истребитель Ла-200



Зенитная управляемая ракета «Даль» (заводской индекс 400)



Дом юного техника в г. Химки, 1990 г.  
и мемориальная доска на нем



Машиностроительное конструкторское бюро «Факел»,  
главное здание

тысячи сбитых американских самолетов, но и то, что американцев вынудили отказаться от массированных бомбардировок Вьетнама и приступить к мирным переговорам.

А к концу войны на вьетнамской земле появился новый ракетный комплекс С-125, также оснащенный ракетами, созданными в КБ Грушина. Разработка этих ракет началась в 1956 г., они предназначались для корабельного ЗРК М-1. Однако в процессе выполнения этой работы было принято решение о создании на ее основе унифицированной зенитной ракеты, которая могла бы применяться как в составе корабельного комплекса М-1, так и составе передвижного ЗРК С-125 войск ПВО. Эта унифицированная зенитная ракета получила индекс 5В24.

Принятая на вооружение в июне 1961 г. ракета 5В24 в дальнейшем неоднократно модернизировалась. Различные варианты этой ракеты с успехом применялись в боевых действиях во Вьетнаме и на Ближнем Востоке, где они получили самую высокую оценку военных и технических специалистов. Последним по времени стало использование этих ракет при отражении воздушной агрессии в небе Югославии в 1999 году. Одним из наиболее заметных эпизодов той войны стало уничтожение ракетой этого типа самолета F-117А, созданного с использованием технологии «Стелс».

Ракета 5В24, как и ряд ее модификаций, созданная на базе технических решений, отработанных для первых отечественных зенитных ракет, по своим эксплуатационным показателям оказалась на уровне, приемлемом для использования в составе средств ПВО на протяжении нескольких десятилетий.

Заметный след в истории МКБ «Факел» в 1950–1960-е годы оставили исследования по использованию в составе зенитных ракет 17Д, 18Д, 22Д ракетно-прямоточных двигательных установок. Предприятие стало пионером в области использования подобных двигательных установок для ракет данного типа.

23 января 1960 г. состоялся первый пуск двухступенчатой ракеты 17Д, оснащенной маршевым твердотопливным ракетно-прямоточным двигателем, разработанным специалистами МКБ «Факел». В процессе летных испытаний эта ракета в полете с работающим маршевым двигателем достигла скорости полета 3,7М.

В ракете 18Д был реализован целый ряд новаторских по тому времени компоновочных решений. В частности, ее стартовые ускорители, изготавливавшиеся из магниевого сплава, размещались внутри камеры ракетно-прямоточного двигателя и служили дополнительным горючим для него.

Дальнейшее продолжение работ в данном направлении привело к созданию трехступенчатой ракеты 22Д, которая была оснащена блоком из четырех ракетно-прямоточных двигателей как твердотопливных, так и жидкостных. В процессе испытаний, проходивших в середине 1960-х гг., ракета 22Д достигла скорости 4,8М, что для того времени являлось значительным достижением.

Еще одна важная веха жизненного пути П. Д. Грушина – создание ракет для системы большой дальности С-200.

Первым шагом в этом направлении стало проведение исследовательской работы по разработке ракеты для передвижной системы С-175. Эта работа позволила выявить основные технические предпосылки, на базе которых стало возможным перейти к решению сложных научно-технических и конструкторских задач, связанных с созданием зенитной ракеты большой дальности 5В21 для системы С-200.

Принятая на вооружение в феврале 1967 г. ракета 5В21 вывела войска ПВО страны на качественно новый уровень. Создание столь дальноточной ракеты и ее последующих модификаций с дальностью действия до 300 км, стало одним из главных факторов, предопределивших изменение тактики воздушных операций, что было наглядно продемонстрировано в ряде военных конфликтов в 1970–1980-е гг.

В ноябре 1991 г. один из вариантов этой ракеты стал первой в мире ракетой-лабораторией, на борту которой был испытан первый в мире водородный гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель, созданный специалистами ЦИАМ.

Необыкновенно талантливый конструктор и инженер, Грушин обладал еще и уникальной интуицией. Самолет или ракета были для него настолько прозрачными и понятными, что он легко и уверенно шел наперекор укоренившимся воззрениям и смело увлекал коллектив своего КБ реализацией оригинальных идей.

Успехи Грушина в создании ракетного оружия постоянно отмечались самыми высокими наградами страны. Зимой 1966 г. он был избран членом ЦК КПСС, в июле того же года стал академиком

АН СССР. В те годы он оказался единственным из разработчиков военной техники, достигшим столь высокого положения. И подобное признание его личного вклада, его политических качеств, давало немалые возможности, которые Грушин использовал с максимальной пользой для дела. Его ракеты для самоходного комплекса «Оса» и корабельных комплексов «Шторм» и «Оса-М», созданные в 1960-х гг., в течение нескольких последующих десятилетий были важными составляющими ПВО страны, ее армии и флота. В те же годы созданные под его руководством противоракеты А-350Ж и А-350Р стали частью системы ПРО Москвы и Московского промышленного района. Обладавшие уникальными свойствами, они во многом предопределили направления работ по созданию нового поколения зенитных ракет.

От нового поколения ракет П. Д. Грушина, разработка которых началась во второй половине 1960-х, потребовались не просто более высокие характеристики, но и качественно новые возможности. Эта работа, занявшая почти 15 лет жизни, стала его самым высоким взлетом.

Первая ракета из этой серии 5В55 предназначалась для использования в составе наземных и корабельных зенитных ракетных систем нового поколения, объединенных индексом С-300. Ее создание вывело на первый план не только технические характеристики, но и неведомые ранее требования по использованию для ее обслуживания минимального количества персонала и оборудования, по снижению стоимости ее жизненного цикла. Ракеты должны были стать патронами в составе своих комплексов в самом прямом смысле этого слова, т. е. не требующими к себе никакого особого отношения в виде регламентных проверок, комфортных условий хранения, температур, влажности, которые им прежде полагались как особо сложным техническим изделиям.

Создание такой ракеты потребовало пересмотра уже сложившихся подходов к проектированию зенитных ракет, использования ряда принципиально новых технических, конструкторских и технологических решений. Одно из центральных мест среди них заняло использование для ракеты транспортно-пускового контейнера (ТПК), в котором проходит весь цикл ее существования от сборки на заводе до пуска. МКБ «Факел» стало пионером и в деле использования вертикального старта ракеты из контейнера с помощью катапультирующего

устройства. Именно такой способ старта был выбран для 5В55 и ее последующих модификаций.

Ракета для С-300 вобрала в себя наиболее перспективные решения, технологии проектирования и производства. Именно начиная с нее в практику проектирования ракет вошли самые современные ЭВМ. Грушин был буквально поглощен этим, уделял им постоянное внимание, добывая всеми доступными ему способами требующиеся для проектировщиков и конструкторов ЭВМ, со временем ставшие основой систем автоматизированного проектирования, позволявшие в кратчайшие сроки просчитывать тысячи различных вариантов создававшихся ракет. Еще одним принципиально новым направлением в работе «Факела» стало внедрение уникальной комплексной системы наземной отработки создаваемых ракет.

Особо следует выделить реализованный впервые в отечественной ракетной технике принцип обеспечения гарантированной надежности ракеты в течение всего гарантийного срока беспроверочной эксплуатации в войсках.

Принятие в 1981 г. на вооружение 5В55 стало началом радикального перевооружения войск ПВО страны. За создание ракеты для С-300 Грушин в 1981 г. был во второй раз удостоен звания Героя Социалистического Труда. А свою последнюю награду – седьмой(!) орден Ленина – Грушин получил в 1986 г. за создание ракеты 9М330. Используемые ее самоходный комплекс «Тор» и корабельный «Клинок» и сегодня не имеют аналогов в мире.

За свою жизнь Петр Дмитриевич Грушин сделал невероятно много для того, чтобы небо нашей страны и 60 других стран мира сохранилось мирным. По меркам бурного XX века Грушин прожил долгую жизнь – почти 88 лет. И 40 из них было отдано «Факелу», ставшему под его руководством одной из ведущих ракетных фирм мира.

Конечно, целиком погруженный в свою работу, он редко отрывался от своих ракет, и все же оставался при этом человеком земным, с чрезвычайно широким кругом интересов, необычайно чутким и ранимым, умеющим видеть вокруг себя не только исполнителей, но и живых людей. И возможно, именно поэтому после Грушина остался не только «Факел» и целый ряд его ракет.

Еще в середине 1980-х гг. всей стране стал известен совершенно неординарный поступок Грушина, который отдал свои накопленные за несколько

десятилетий, «академические» сбережения на постройку в Химках Дома юных техников.

*«Этим я отдал дань своему юношескому увлечению – авиамоделизму, и очень хочу, чтобы у молодых химчан появилось достойное место для подобных занятий»,* – так прокомментировал Гру-

шин свое решение. И сегодня имя Грушина носит не только возглавлявшееся им предприятие, но и открытый в 1990 г. Дом юных техников, который жители Химок окрестили «Петродворцом» в память о выдающемся конструкторе и незаурядном человеке Петре Дмитриевиче Грушине.



**Часть 2**

**ДЕЛА, ПРОДОЛЖЕННЫЕ  
ПРЕЕМНИКАМИ**

## Глава 1. Незавершенные разработки А. А. Расплетина

### 1.1. Работы в области ПРО

Истории создания ПРО Москвы и путям решения этой чрезвычайно сложной научно-технической проблемы в настоящее время посвящено немало публикаций. К ним следует отнести исследования Андреева Н. И., Первова М., Леонова А. И., Завалий Н. Г., Сухарева Е. М., воспоминания участников этих уникальных событий. В некоторых содержится подробная библиография работ по вопросам ПРО.

В феврале 1953 г., рассмотрев предложение главного конструктора С. П. Королева, ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление о проведении исследований возможности создания межконтинентальной баллистической ракеты. В августе 1953 г. на Семипалатинском полигоне прошел успешное испытание первый советский термоядерный заряд. Расчеты показали, что этим зарядом можно оснастить головную часть ракеты. Стало ясно: получив баллистическую ракету, способную доставить головную часть с термоядерным зарядом на межконтинентальную дальность, Советский Союз станет обладателем оружия невиданной разрушительной силы. В том же году Королев приступил к масштабным работам по межконтинентальной баллистической ракете Р-7.

В августе 1953 г. Соединенные Штаты провели первый пуск баллистической ракеты средней дальности «Редстоун», созданной группой немецких конструкторов под руководством Вернера фон Брауна. Решено было после проведения испытаний разместить эти ракеты в странах Западной Европы, нацелив их на основные стратегические объекты СССР. Примерно в это же время в США завершились ОКР, что позволило сделать определенный вывод о возможности создания баллистических ракет с дальностью полета 8 000 км, и командование ВВС выдало фирме «Конвэр» заказ на разработку первой межконтинентальной баллистической ракеты «Атлас».

На фоне этих и других событий появилось на свет письмо семи маршалов Советского Союза в Президиум ЦК КПСС с призывом приступить к созданию средств противоракетной обороны: «В ближайшее время ожидается появление у вероят-

*ного противника баллистических ракет дальнего действия, как основного средства доставки ядерных зарядов к стратегически важным объектам нашей страны. Но средства ПВО, имеющиеся у нас на вооружении и вновь разрабатываемые, не могут бороться с баллистическими ракетами. Просим поручить промышленным министерствам приступить к работам по созданию средств борьбы против баллистических ракет».*

Для обсуждения письма маршалов в ЦК были приглашены крупнейшие ученые: заместитель министра обороны академик А. И. Берг, председатель научно-технического совета Главспецмаша академик А. Н. Шукин, начальник КБ-1 С. М. Владимирский, главный конструктор системы ПВО Москвы С-25 А. А. Расплетин и директор Радиотехнической лаборатории АН СССР (РАЛАН) член-корреспондент АН А. Л. Минц. Их мнения были разными, но позиции сближал осторожный подход к проблеме. Все пришли к выводу, что прежде всего необходимо разобраться, возможно ли вообще создание ПРО. Реакцией на письмо маршалов стало распоряжение СМ СССР от 28 октября 1953 г. «О возможности создания средств ПРО».

В сентябре завершились государственные испытания системы ПВО Москвы, созданной в КБ-1. Руководители МО поставили вопрос о привлечении к проблеме ПРО ведущих специалистов КБ-1.

На должность главного конструктора системы ПРО была предложена кандидатура главного конструктора системы ПВО Москвы А. А. Расплетина. Расплетин посоветовался с членом Президиума АН СССР академиком М. В. Келдышем и главным конструктором ракет С. П. Королевым. Келдыш сильно сомневался в возможности достижения необходимой надежности системы, а Королев был абсолютно уверен в том, что любая система ПРО может быть легко преодолена баллистическими ракетами. «Ракетчики, – сказал он, – имеют много потенциальных технических возможностей обойти систему ПРО, а технических возможностей создания непреодолимой системы ПРО я просто не вижу ни сейчас, ни в обозримом будущем».



Оценив возможности разработки системы ПРО, Расплетин заявил руководящим работникам ЦК, что считает задачи чрезвычайно сложными. Он предложил прежде всего оценить возможности разработки такой системы, может быть, кто-либо из ученых его конструкторского бюро может приступить к изучению этой проблемы.

Проблема создания ПРО была настолько злободневной, что уже в декабре 1953 г. вышло Распоряжение Совета министров СССР «О разработке методов борьбы с ракетами дальнего действия». Проработка конкретных предложений была поручена двум организациям – КБ-1 и РАЛАН.

Приказом С. М. Владимирского в декабре 1953 г. в КБ-1 была создана специальная лаборатория по проблемам ПРО, которую возглавил крупный ученый профессор Н. А. Лившиц.

В свое время его и Г. В. Кисунько – своих бывших преподавателей – перевел из Ленинградской ВАС в московское КБ-1 С. Л. Берия. Вскоре Лившиц был назначен начальником теоретической лаборатории. Интересно отметить, что отец Лившица до революции был промышленником-миллионером. Сергей Берия знал об этом, но не обращал внимания. После арестов отца и сына Берия считавшийся их ставленником Лившиц был понижен в должности, счел понижение незаслуженной обидой, стремился к масштабной научной деятельности. В лабораторию Лившица вошли около 40 сотрудников, которые и занялись подготовкой первого отчета по ПРО. Научным консультантом стал профессор ВВА им. Н. Е. Жуковского генерал В. С. Пугачев.

Так в КБ-1 было образовано еще одно направление работ – оценка возможностей создания средств ПРО на базе современной техники радиолокации и достижений в области зенитных управляемых ракет.

В январе 1954 г. Главспецмашем было принято решение о создании специальной комиссии по ПРО. Председателем комиссии назначили председателя НТС академика А. Н. Щукина. В состав комиссии вошли директор РАЛАН А. Л. Минц, главный инженер КБ-1 Ф. В. Лукин (С. М. Владимирский переходил на новую должность) и главный конструктор системы С-25 А. А. Расплетин. На первом заседании Ф. В. Лукин сказал: *«Работы по ПРО надо начинать как можно скорее. Какой будет результат, сказать сейчас трудно. Никакого риска здесь нет: не получится ПРО – получится*

*хорошая техническая база для более совершенных противосамолетных систем».*

Узнав о том, что за тема поручена Лившицу, бывший начальник и главный конструктор КБ-1 П. Н. Куксенко сказал ему: *«Этой работы вам хватит на всю жизнь!»*

Комиссия рассмотрела отчеты КБ-1, предложения А. Л. Минца по зональной системе ПРО «Барьер» и проект бывшего главного конструктора КБ-1 П. Н. Куксенко.

Минц предложил построить в пустынной местности несколько больших, размещенных вдалеке друг от друга радиолокационных станций, способных обнаруживать баллистические ракеты в полете. Вариант был признан трудновыполнимым, затратным, и члены комиссии его отклонили. Однако неожиданно за проект вступился председатель НТС академик А. Н. Щукин, рекомендовавший продолжить исследования. Члены комиссии, вынужденные прислушиваться к мнению председателя НТС, вынесли расплывчатое решение по варианту Минца. Проект бывшего главного конструктора КБ-1 П. Н. Куксенко, продолжавшего работать в должности ученого секретаря НТС этой организации, был отклонен. Вариант Лившица получил одобрение.

После ареста Сергея и Лаврентия Берии всех полковников КГБ сняли с должностей начальников отделов КБ-1, которые они занимали. Начальниками отделов стали ученые и конструкторы. Заняв соответствующие высокие должности, две выдающиеся личности А. А. Расплетин и Г. В. Кисунько стали претендовать на лидерство, и вскоре стало ясно, что, как двум медведям, им не ужиться в одной берлоге. После назначения В. Д. Калмыкова министром радиопромышленности СССР Расплетин быстро пошел вверх. Был назначен главным конструктором системы С-25, а затем главным инженером КБ-1, главным конструктором КБ-1 и начальником ОКБ-31.

Кипучая энергия Кисунько нуждалась в выходе, который могло дать участие в работе государственного масштаба. Система ПРО подходила более всего. После сводного отчета Лившица стало ясно, что для создания системы ПРО потребуются огромные силы. Лившиц был настоящим кабинетным ученым, но не организатором. Кисунько обладал даром и ученого, и организатора.

В августе 1954 г. он, будучи начальником отдела КБ-1, познакомился с отчетом лаборатории

Н. А. Лившица и заинтересовался проблемой ПРО, все более входя во вкус этой сложной системы.

2 февраля 1955 г. вышло новое постановление ЦК КПСС о продолжении исследований по проблеме ПРО. Весной Елизаренков, которому Кисунько поручил ознакомиться с отчетом Лившица, параллельно с Лившицем пришел к выводу, что создание системы ПРО сложно, но возможно, и доложил об этом Кисунько. Для всесторонней проработки проблем Кисунько создал тематическую лабораторию, которую поручил возглавить Елизаренкову. Вскоре к тематике ПРО ему удалось также привлечь часть сотрудников лаборатории Лившица и своих коллег, занимавшихся системой С-25.

Для определения возможности создания системы ПРО необходимо было изучить радиолокационные свойства баллистических ракет. На испытания первой отечественной баллистической ракеты Р-5М, предназначенной для оснащения ядерным боезарядом, отправилась группа специалистов КБ-1 и РАЛАН.

На полигон прибыли Кисунько и Минц. Пуск и полет ракеты произвели на всех большое впечатление. Сразу стало ясно, что баллистическая ракета – это очень серьезный противник. Однако узнать что-либо о самом главном – отражающих характеристиках головной части – не удалось, так как к тому времени никакие специалисты ничего об этом не знали.

Вернувшись в Москву, Кисунько доложил о результатах поездки и о своем намерении приступить к разработке принципов построения системы ПРО Устинову. Время шло, работы по ПРО не удавалось сдвинуть с мертвой точки, на Устинова давили сверху. Узнав, что Кисунько намерен всерьез приступить к решению проблемы, он обрадовался и пообещал ему всяческую поддержку.

Кисунько предложил Устинову в первую очередь построить экспериментальную радиолокационную установку на трассе полета баллистических ракет, запускаемых с полигона Капустин Яр, и убедиться в возможности дальнего обнаружения, сопровождения и уничтожения головной части.

Кроме того, необходимо было приступить к решению ряда принципиальных вопросов, таких как:

- разработка цифровой универсальной быстродействующей вычислительной машины (ЦВМ) силами Института точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) АН СССР по техническому заданию КБ-1;

- разработка высокоманевренной, управляемой от ЦВМ противоракеты (ПР) с тротильным боезарядом в ОКБ-2 МАП;

- разработка НИИ-6 МОП радиовзрывателя для противоракеты осколочной боевой части с тротильным боезарядом.

При положительных результатах можно было бы приступить к разработке боевой системы. К этому времени Устинов уже понимал, что проблема действительно слишком сложна, что Лившицу с ней не справиться и что есть лишь две реальные кандидатуры главных конструкторов: Кисунько и Минц. Устинов сделал ставку на Кисунько.

Еще 14 февраля 1955 г. в составе КБ-1 были образованы СКБ-31 по зенитной ракетной тематике во главе с А. А. Расплетиным и СКБ-41 по авиационной тематике во главе с А. А. Колосовым. Учитывая важность поставленных задач, Д. Ф. Устинов поручил начальнику КБ-1 В. П. Чижевскому подготовить предложения о создании еще одного СКБ по противоракетной тематике. 7 июля 1955 г. министр МОП подписал Приказ «О создании СКБ-30 и проведении НИР в области ПРО». Начальником СКБ-30 был назначен Г. В. Кисунько. Таким образом, в СССР для создания ПРО в составе КБ-1 было создано СКБ-30, которое возглавил 36-летний д. т. н. Г. В. Кисунько. Среди первопроходцев, составивших первый костяк самой первой команды Кисунько, были разработчики РЛС Борис Митрофанович Шаулов и Олег Александрович Ушаков, системщики Николай Васильевич Миرون и Николай Кузьмич Остапенко, специалист по комплексу стартовой позиции станции вывода противоракет Дмитрий Григорьевич Дорогов, разработчик линии передачи данных Иван Данилович Яструб. Эти специалисты стали его официальными заместителями главного конструктора по соответствующим научно-техническим направлениям. После выхода приказа министра МОП в сентябре в составе СКБ-30 были организованы 3 отдела, которыми руководили Н. А. Сидоров, Б. И. Скулкин, Ю. Д. Шафров. Цель организации отделов – разработка аппаратурных подсистем стрельбового радиолокатора точного наведения противоракеты на баллистическую цель.

То, что ведение разработок по тематике ПРО было возложено на КБ-1, объясняется тем, что при разработке ЗРК С-25 и других систем в нем была воспитана плеяда молодых, талантливых инженеров, имеющих огромный опыт в разработках в области ПВО.

А. А. Расплетин как главный конструктор КБ-1 к участию в работах по ПРО относился с пониманием, поддерживал предложения по организации и проведению экспериментов по фундаментальным основам создания системы ПРО, но к работам по ПРО по-прежнему относился настороженно.

Вопрос о том, можно ли обнаружить баллистическую ракету и селективировать ее головную часть, оставался открытым. В августе 1955 г. Кисунько приступил к разработке экспериментального радиолокатора РЭ для исследования отражательных характеристик баллистических ракет. Это был первый шаг, без которого невозможно было ответить на главный вопрос: можно ли вообще обнаружить в полете баллистическую ракету и ее головную часть?

К исследованиям радиолокационных свойств баллистических ракет предполагалось приступить в конце 1956 г.

РЛС РЭ была вспомогательной станцией, подтвердившей в экспериментах (впервые в мире), что можно радиолокационно на экране этих станций увидеть отдельные сигналы от ракеты-носителя и головной части (ГЧ) БР.

К концу года Кисунько завершил проект экспериментального радиолокатора и разработал некоторые методы обнаружения и сопровождения ракет. Опробовать методы, отработать принципы построения и взаимодействия основных средств будущей системы противоракетной обороны можно было только на действующих макетах полигонной системы с проведением пусков баллистических ракет дальнего действия. Это был смелый, но рискованный шаг. Д. Ф. Устинов одобрил предложение Г. В. Кисунько и вместе с руководителем Главспецмаша В. М. Рябиковым подготовил проект совместного постановления ЦК и Совмина. Не дожидаясь выхода постановления, издал все необходимые приказы по министерству о подготовке работ и в январе 1956 г. вместе с энергично поддержавшим его министром обороны Г. К. Жуковым направил в ЦК КПСС докладную о необходимости принятия постановления по ПРО. В соответствии с предыдущими постановлениями заключение о варианте проекта ПРО могла дать специальная комиссия академика А. Н. Щукина. В отличие от Устинова, Щукин по-прежнему поддерживал Минца.

1 февраля 1956 г. на совместном научно-техническом совете РАЛАН в присутствии представителей Главспецмаша и МО состоялось обсуждение предложений по проектам зональной системы

ПРО А. Л. Минца с радиолокаторами собственной разработки и объектовой системы ПРО Г. В. Кисунько с радиолокатором дальнего обнаружения «Дунай-2» А. И. Берга.

Минц предложил построить три радиолокационных «забора» узких лучей, направленных вертикально вверх, перекрыв самое ракетаопасное северо-западное направление. Последовательно пересекая три «забора», баллистическая ракета позволяла делать три засечки, по которым определялись точка старта, дальность, два угла цели и точка падения головной части. Проект был уже основательно проработан, однако точность определения координат баллистической ракеты была явно недостаточной: 2 км по азимуту и 6–8 км по дальности. Осуществить перехват на основе таких данных было невозможно.

Принцип определения координат баллистической цели, основанный на методе трех дальностей, предложенный Кисунько, позволял обеспечить большую точность. Но дециметровая станция Берга и вся система Кисунько были очень сложны и требовали больших затрат.

Для реализации метода трех дальностей Кисунько решил использовать три радиолокатора точного наведения (РТН). По его расчетам три РТН могли обеспечить измерения с ошибками не более пяти метров. В случае подтверждения правильности расчетов на основе экспериментальной системы предстояло построить боевую. С учетом уровня развития науки и техники, имеющихся знаний и элементной базы, наиболее реальным выглядел проект построения системы, способной защитить один объект. Разумеется, первым объектом была выбрана Москва. Поэтому основные параметры экспериментальной системы должны были соответствовать основным параметрам будущей боевой.

Наиболее оптимальным был вариант размещения РТН на одном из двух колец уже построенной системы ПВО Москвы. Для радиолокаторов точного наведения наиболее подходило внешнее кольцо радиусом 85–90 км. Проект начался с листа ватмана. На нем нарисовали круг, внутри которого оказались Москва и ближнее Подмосковье. Внутри круга начертили правильный треугольник со сторонами длиной 150 км. В углах треугольника и решено было установить три РТН.

Точке в центре круга присвоили условный индекс Т-1. Она обозначала столицу. Неподалеку от нее обозначили расчетную точку падения голов-

ных частей ракет Р-2, дав ей название Т-2. Позже добавили точки падения головных частей ракет Р-5 и Р-12. В 50 км от точки Т-2 обозначили стартовую позицию противоракет. Для подтверждения расчетов предстояло построить «треугольник» на полигоне.

Выслушав докладчиков, большинство участников совместного НТС высказались в пользу проекта Кисунько. Совет принял решение обратиться в Президиум ЦК с просьбой поддержать предложение Г. В. Кисунько о создании экспериментальной системы ПРО и проведении дальнейших работ по станциям дальнего обнаружения А. Л. Минца и А. И. Берга.

3 февраля 1956 г., рассмотрев предложения МО и МОП, Президиум ЦК КПСС и Совет министров СССР приняли Постановление «О противоракетной обороне».

Совет министров СССР обязал МО разработать к III кварталу 1956 г. ЭП полигона (выбор территории размещения полигона осуществляла комиссия, под председательством генерала С. Ф. Ниловского). В соответствии с директивой Генштаба была создана полигонная войсковая часть № 03080; полигону был присвоен шифр «Полигон А», а датой его создания считается 30 июля 1956 г. (раньше Постановления СМ СССР от 17 августа 1956 г. определяли график и сроки работ по созданию полигона).

18 августа 1956 г. ЦК и Совмин приняли постановление о строительстве, порядке и сроках выполнения работ по созданию экспериментального комплекса ПРО «Система А». Министерства и головные организации получили конкретные указания.

Главным, конструктором системы «А» и экспериментального радиолокатора РЭ был назначен начальник СКБ-30 КБ-1 Г. В. Кисунько. Перед ним поставлена задача завершить рабочий проект в декабре 1956 г.

Уже первый анализ показал, что система ПРО представляет собой гигантский по степени сложности элементов, по масштабам их взаимодействия, по насыщенности самыми современными достижениями во многих научных направлениях (радиолокация, физика, теория автоматического управления, теория передачи информации, ракетостроение и др.) технический комплекс, в создании которого должны принять участие сотни тысяч ученых, инженерно-технических работников и рабочих, а также сотни предприятий.

К середине 1956 г. были проведены теоретические исследования в области ПРО, а также начаты экспериментальные работы для их подтверждения и получены предварительные результаты. В июле 1956 г. военные строители приступили к созданию полигона в Казахстане в пустыне Бетпак-Дала. На берегу озера Балхаш был создан НТЦ полигона и КП экспериментальной системы ПРО.

Завершить ЭП Кисунько удалось лишь осенью 1957-го – почти на год позже установленного срока. Материалы проекта включили несколько сот увесистых томов. От «услуг» Минца он отказался сразу и принял решение о включении РЛС дальнего обнаружения «Дунай-2», к непосредственной работе над которой в институте Берга приступил конструктор В. П. Сосульников.

Определилась следующая конфигурация системы «А»:

- РЛС дальнего обнаружения баллистических ракет (БР);
- три радиолокатора точного наведения (РТН) противоракеты на цель, каждый из которых состоял из радиолокатора определения координат цели и координат противоракеты (ПР);
- РЛС вывода (визирования) ПР (РСВПР);
- станция передачи команд (СПК) на ПР;
- СПК – самостоятельное технологическое средство системы «А»;
- стартовая позиция (СП), на которой размещались две пусковые установки (ПУ) для ПР В-1000, комплекс аппаратуры стартовой автоматики для функционального контроля в составе системы и проведения автономного контроля всей стартовой позиции;
- главный командно-вычислительный пункт системы (ГКВП) в составе центральной вычислительной машины М-40 (машинный зал) и центрального индикатора системы (ЦИС), с которого велись различные комплексные работы системы «А», включая боевую работу по реальным целям – БР.

Были развернуты огромного масштаба работы как в СКБ-30, так и по созданию полигона Войск ПВО страны. По размаху строительных работ полигон Войск ПВО на Балхаше превосходил Капустин Яр, Семипалатинск и Тюратам. Множество объектов располагались на расстоянии в сотни километров друг от друга. Таких огромных полигонов в СССР еще не было.

К созданию системы ПРО были привлечены крупнейшие ученые страны:

Г. В. Кисунько – генеральный конструктор системы «А»: РТН, ГКВП, СПК на борт противоракеты;

С. А. Лебедев – главный конструктор ЦВС;

В. П. Сосульников – главный конструктор РЛС дальнего обнаружения (СДО);

П. Д. Грушин – главный конструктор ракеты-перехватчика (противоракеты);

И. И. Иванов – главный конструктор ПУ ПР;

С. П. Рабинович – главный конструктор РЛС вывода ракет-перехватчиков (РСВПР) с системой передачи данных (СПД);

Ф. П. Липсман – главный конструктор СПД;

П. М. Кириллов – главный конструктор автопилота.

Особой технической новизной отличалась ПР В-1000, созданная коллективом ОКБ-2 по руководством П. Д. Грушина.

Уже в 1957 г. начались автономные испытания радиолокационных средств по реальным целям – БР и их головным частям. Начиная с 1958 г. проводились летные испытания ПР В-1000.

Учитывая, что перехват БР происходит моментально и человек не успевает в это вмешаться, а также высокие требования к точности наведения ПР на ГЧ БР, впервые в России (и, возможно, в мире) весь процесс перехвата цели полностью автоматизировали с использованием цифровой вычислительной машины М-40. Эта машина была одной из первых разработок ИТМ и ВТАН СССР, возглавляемого в то время академиком С. А. Лебедевым. Быстродействие машины составляло 40 тысяч одноадресных операций в секунду.

В 1954 г. Минобороны были утверждены требования к системе ПРО Москвы (система А-35). Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании системы А-35 вышло в 1960 г.

В начале 1960 г. МРП приняло решение о выделении ОКБ-30 из состава КБ-1.

Было образовано новое предприятие – ОКБ «Вымпел», в дальнейшем переименованное в НИИ приборостроения (НИИРП). Дальнейшие работы НИИРПа в области ПРО, основой для которых являлся научно-технический задел КБ-1, подробно изложены в цитируемой книге М. Перлова и в работе Е. В. Гаврилина.

И тем не менее А. А. Расплетин очень внимательно относился к предложениям Г. В. Кисунько, понимая важность и необходимость решения этой сложнейшей задачи, принимая активное участие в обсуждении этой проблемы. Александр Андреевич очень ясно понимал, что решение проблемы ПРО должно подкрепляться решением не менее сложной задачи – обороны отдельных наиболее важных объектов страны и предупреждения о ракетном нападении (ПРН).

Задача обороны отдельных объектов страны существенно отличалась от задачи обороны столицы по размеру обороняемой площади, числу атакующих ракет, требуемой надежности защиты, допустимых затрат на оборону.

При выборе головного разработчика системы ПРО для отдельных объектов страны руководство ВПК и МО учитывало успешный опыт создания компактных систем ПВО. Поэтому выбор снова пал на КБ-1, часть коллектива которого к тому времени высвободилась после окончания модернизации системы С-25.

Решением ВПК от мая 1961 г. разработка системы для защиты отдельных важных объектов страны от нападения перспективных аэродинамических целей и одиночных баллистических ракет среднего радиуса действия (БСРД) была поручена КБ-1. В дальнейшем на систему была возложена задача и по борьбе с баллистическими ракетами стратегического назначения – межконтинентальными баллистическими ракетами (МБР).

## 1.2. Система С-225 для обороны отдельных объектов от одиночных баллистических ракет

Разработка системы для защиты отдельных важных объектов страны от нападения перспективных аэродинамических целей и одиночных баллистических ракет среднего радиуса действия (БСРД) решением ВПК от мая 1961 г. была поручена КБ-1. Система получила название С-225 («Азов»). В дальнейшем на систему были возложены задачи

по борьбе с баллистическими ракетами стратегического назначения – межконтинентальными баллистическими ракетами.

В техническом отношении главными проблемами для разработчиков являлись создание информационных средств и ракеты-перехватчика. В качестве информационного средства мог служить

только радиолокатор, поскольку оно должно быть всепогодным. По сравнению с РЛС ПВО радиолокатор ПРО должен работать на существенно больших дальностях, поскольку цель имеет на порядок большую скорость. Другой особенностью цели является малая отражающая поверхность – менее 0,1 м<sup>2</sup>. По этим причинам радиолокатор системы «Азов» должен был иметь, по сравнению с любым радиолокатором ПВО, на несколько порядков больший энергетический потенциал. Несмотря на успехи отечественной и зарубежной радиоэлектроники создать необходимую мощность в одном электровакуумном приборе было невозможно. Да и канализация электромагнитной энергии большой мощности к излучателю представляла серьезную трудность. Поэтому было принято решение необходимую мощность излучения получать путем сложения в пространстве энергии нескольких генераторов, каждый из которых имел бы предельно достижимую для того времени мощность.

Другим методом повышения потенциала радиолокатора являлось увеличение выигрыша антенного устройства. Это могло быть достигнуто путем увеличения размеров раскрыва антенны.

Учитывая крайне напряженный баланс времени для поиска и обнаружения целей, необходим был быстрый обзор пространства. Это достигалось с помощью электронного сканирования. Радиолокатор должен был кроме целей сопровождать наводимые на цель противоракеты, для чего должна обеспечиваться возможность отклонения луча в широких пределах.

Все эти функции наилучшим образом выполнялись при использовании в качестве приемных и передающих антенн фазированных антенных решеток (ФАР). Решено было их применить, хотя опыта разработки таких антенн ни в КБ-1, ни вообще в отечественной практике не было.

Второй сложнейшей проблемой являлось создание ракеты-перехватчика. В отличие от зенитных ракет ПВО противоракета (ПР) должна управляться как в атмосфере, так и на внеатмосферном участке полета, поскольку перехват мог осуществляться на высотах до 80–100 км. С этой целью ПР должна была иметь как аэродинамические, так и газодинамические органы управления. Кроме того, из-за напряженного баланса времени от обнаружения до перехвата цели, в связи с ее высокой скоростью (до 7 км/сек), ПР должна обладать большой средней скоростью. За разработку такой

ракеты взялось МКБ «Факел» с генеральным конструктором П. Д. Грушиным.

Предварительная проработка в КБ-1 и МКБ «Факел» показала реализуемость системы ПРО важнейших объектов страны. Постановлениями ЦК КПСС и СМ СССР № 660-270 от 29 июня 1962 г. и № 499-174 от 4 мая 1963 г. разработка системы ЗУРО С-225 была поручена КБ-1 МРП и ОКБ-2 МАП с разработкой аванпроекта. Об организационной структуре подразделений КБ-1 по разработке системы С-225 и основных исполнителях написано в монографии «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы».

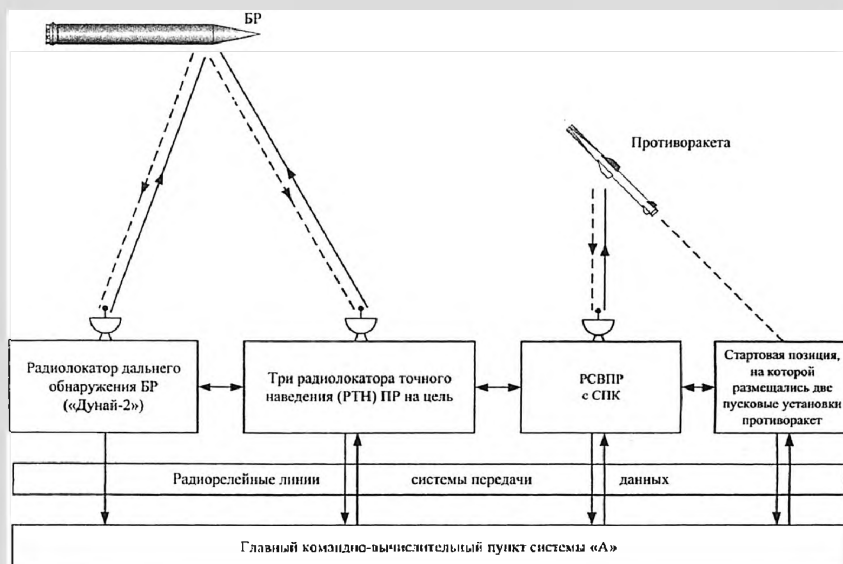
В соответствии с тактико-техническими требованиями и, утвержденными МРП и МО СССР, в сроки, определенные Решением комиссии ВПК СССР № 167 от 8 июля 1964 г., был разработан аванпроект системы.

В начале 1964 г. аванпроект был выполнен, обсужден с научно-технической общественностью и заказчиком – 4ГУ МО.

Проектирование определило облик системы. Радиолокационная станция наведения (РСН) должна была включать в себя антенный пост и аппаратную часть. Антенный пост размещался на неподвижном основании, закрепленном на закладных элементах фундамента. Поворотное устройство имело две степени свободы: поворот по азимуту и углу места. Таким образом, нормаль к раскрыву могла направляться в любую точку пространства верхней полусферы. На поворотной части крепились приемная ФАР с сектором отклонения луча ±60 град. и зеркальная передающая антенна с фазлируемыми облучателями, позволяющими отклонять луч в секторе 4x5 град. На поворотной части размещались также передающие устройства с мощными клистродами на выходе, управляющая аппаратура и входная часть приемных устройств. Такая компоновка обеспечивала минимальные потери высокочастотной энергии.

Аппаратная часть РСН включала приемные устройства, аппаратуру обработки сигналов, управления и контроля. Все это размещалось в контейнере.

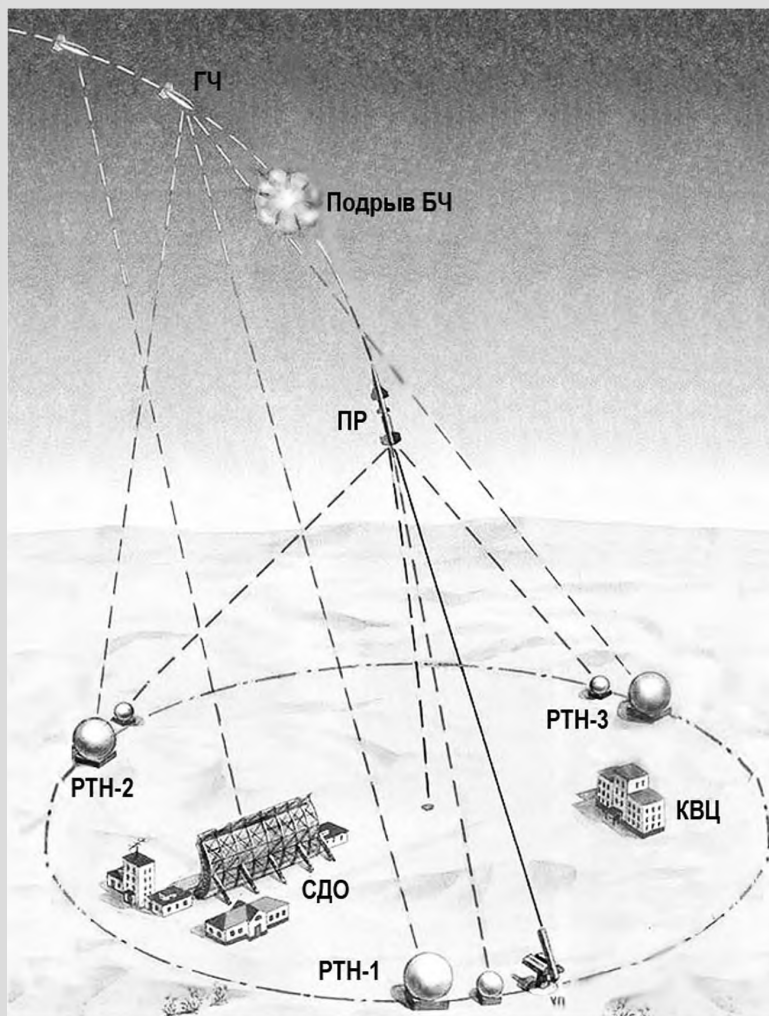
Для управления ракетами в процессе наведения на цель предусматривалась станция передачи команд, включающая в свой состав поворотный антенный пост на лафете с колонками зеркальных антенн и передающими устройствами и аппаратную часть, которая размещалась в отдельном контейнере.



Упрощенная функциональная схема системы А



Г. В. Кисунько



Упрощенная принципиальная схема работы системы А



Экспериментальный радиолокатор РЭ



В состав наземных средств системы входили также цифровой вычислительный комплекс, состоящий из нескольких объединенных между собой ЭВМ, с максимальной на то время производительностью (разработка ИТМ ВТ).

Все средства радиотехнического комплекса монтировались в контейнерах полного заводского изготовления, что исключало необходимость монтажных и настрочных работ на объекте и тем самым делало их более качественными и дешевыми.

Контейнеры соединялись между собой заранее изготовленной кабельной сетью, прокладываемой после размещения средств на объекте.

Управление комплексом осуществлялось от ЭВМ вычислительного комплекса без вмешательства персонала, поскольку боевой цикл от обнаружения до поражения цели составлял несколько десятков секунд, и оператор не мог за такой короткий срок выполнить правильно необходимые действия. Для проведения подготовительных операций, контроля работы и состояния аппаратуры предусматривался командный пункт с рабочими местами операторов – командира комплекса и главного инженера.

В МКБ «Факел» был выполнен аванпроект противоракеты В-825, представляющей собой двухступенчатую ракету с аэродинамическими и газодинамическими рулями управления и стабилизации. Для поражения целей предполагалось использовать спецзаряд малой мощности, так как точность наведения при командном методе не обеспечивала надежного поражения целей осколочным полем обычного заряда.

П. Д. Грушин понимал, что портфель заказов его ОКБ переполнен, а твердотопливная тематика очень сложна и требует отвлечения больших сил коллектива, но все же добился нового заказа. В 1964 г. его КБ было выдано задание на разработку скоростной ПР 5Я26.

Вместе с тем Грушин считал, что строить систему только на этой противоракете нельзя. Его поддержали многие: в случае провала сложнейшей темы скоростного твердотопливного атмосферного перехватчика проваливалась вся система. В 1965 г. КБ-1 выпустило новый эскизный проект системы С-225. Из мобильной система превратилась в стационарную. В ее состав вошли двухступенчатая твердотопливная ПР ближнего перехвата 5Я26 и двухступенчатая жидкостная ПР среднего перехвата 5Я27. Обои изделия занималось ОКБ П. Д. Грушина.

Ракету 5Я27 предполагалось использовать как против баллистических целей, так и против самолетов. Система перешла в разряд универсальных и стала противоракетно-противосамолетной. Тем самым разработчики застраховались: в случае провала противоракетного направления система оставалась жизнеспособной, так как противосамолетное направление имело шансы на успех.

Постановлением правительства было задано создание двух опытных образцов в 1967 г. При этом была утверждена широкая кооперация заводов – изготовителей средств. В качестве головного завода был назначен Кунцевский механический завод (КМЗ в последующем МРТЗ). Срок изготовления был установлен чрезвычайно жесткий – 1967 г., а предъявление на совместные испытания – середина 1969 г.

Столь короткие сроки в силу ряда обстоятельств заводами выдержаны не были, и в результате изготовление первого опытного образца растянулось до конца 1969 г.

В 1965 г. по материалам эскизного проекта была подготовлена специальная справка следующего содержания:

Назначение системы-225

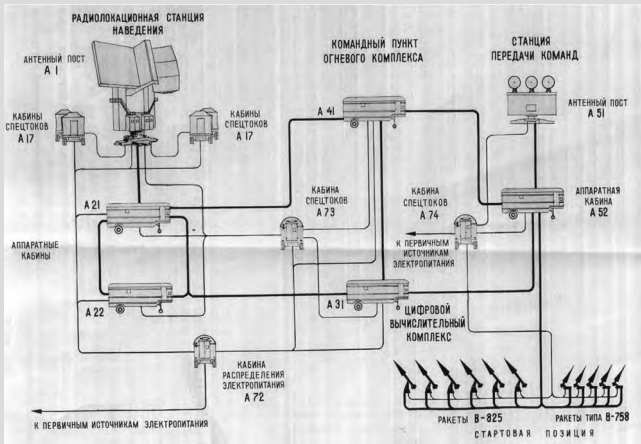
Состав средств системы и их краткое описание  
Краткое обоснование выбранных характеристик

Боевая работа

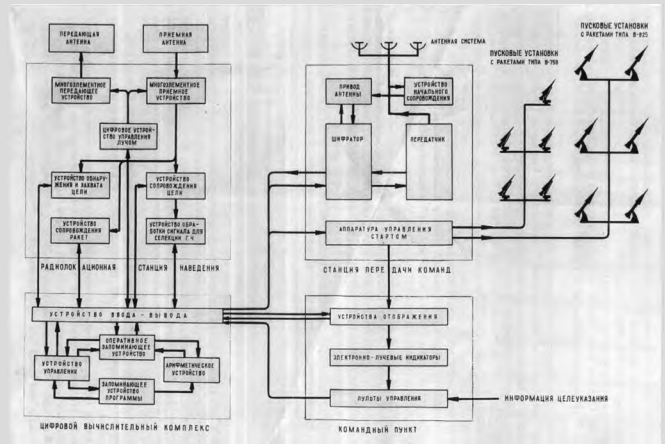
Управление системами-225

Основные тактико-технические характеристики системы-225

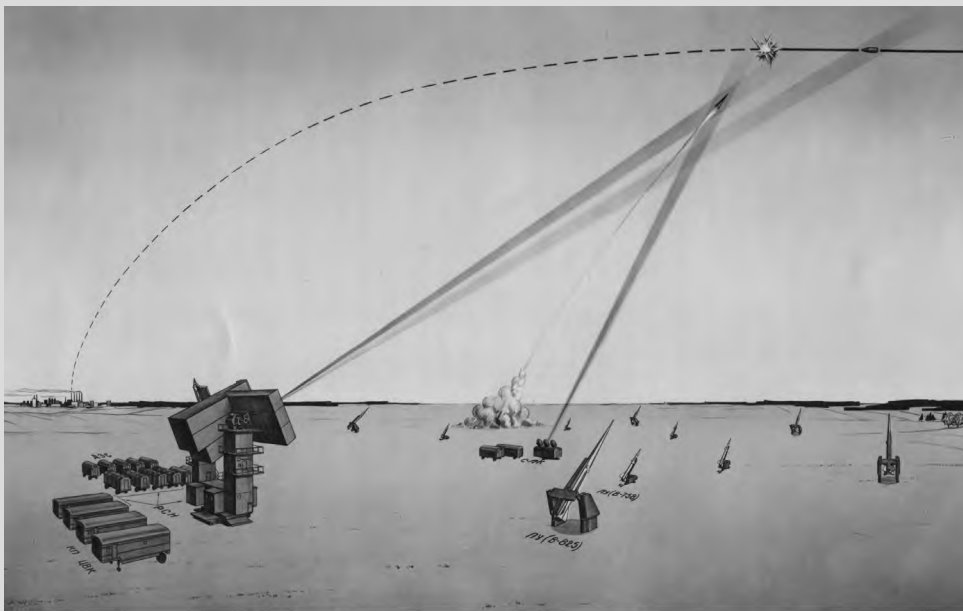
Во второй половине 60-х г в результате интенсивных работ по системам ПРО как у нас в стране, так и в США, в качестве контрмеры в состав баллистических ракет наряду с боевыми элементами начали включать ложные цели. В то время это были легкие цели, как правило надувные, которые после отделения от последней ступени ракеты-носителя создавали вокруг боеголовки до 10–12 отражателей, идентичных для радиолокаторов головным частям. Ложные цели затеняли боевой элемент и тем самым затрудняли его перехват. При этом для наблюдения за такого рода целями требовался более широкий сектор обзора, чем для сопровождения парных целей (головная часть и корпус). Правда, легкие ложные цели существовали только в космосе, а при снижении до высоты 90–80 км они сгорали. Но после этого оставалось очень мало времени для осуществления перехвата боеголовки. Такое положение дел заставило создателей систем



Состав огневой системы



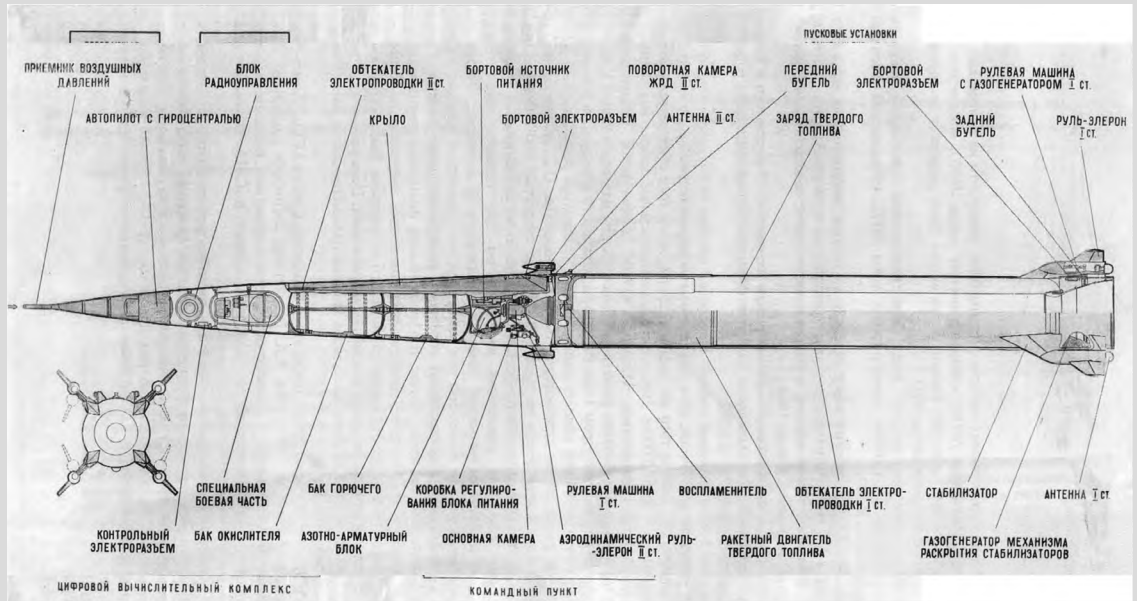
Структурная схема огневой системы



Огневой комплекс С-225 на позиции



Противоракета 5Я27



Компоновка противоракеты В-825

ПРО искать новые технические решения. Разработчиками было предложено увеличить сектор наблюдения РЛС с 4x5 град. до 20x20 град. и приступить к созданию высокоскоростной противоракеты, которая успевала бы перехватить боеголовку после атмосферной селекции от ложных целей.

В КБ-1 была разработана передающая антенна в виде ФАР, которая позволяла отклонять передающий луч в секторе 20x20 град. Было решено изготовить такую антенну и установить ее на втором опытном образце системы к 1971 г.

Проект новой высокоскоростной противоракеты выполнялся двумя организациями: МКБ «Факел» и КБ «Новатор», главный конструктор Л. В. Люльев, чей вариант и был выбран.

Эта ПР получила наименование ПРС-1. Ракета представляла собой конус без аэродинамических несущих и управляющих элементов. В двигателе использовался быстрогорящий порох. За 4 сек. работы двигателя ракета разгонялась до максимальной скорости. При этом осевые перегрузки достигали 300 ед., а температура обшивки поднималась до 2000 °С. Все это требовало новых технических решений при создании бортовой аппаратуры, которая должна быть малогабаритной и высокопрочной. Необходимо было создать органы газодинамического управления и стабилизации, а также средства защиты корпуса от высоких температур.

Бортовая аппаратура разрабатывалась в КБ-1: автопилот – коллективом П. М. Кириллова, радиоаппаратура – коллективом под руководством В. И. Толстикова и В. И. Долгих.

Все остальное, кроме боевой части и двигателя, – в КБ «Новатор» под руководством Л. В. Люльева. Двигательная установка создавалась в КБ Пермского завода под руководством Козлова, а спецзаряд – в НИИРЭФ С. Г. Кочарянцем.

5 ноября 1965 г. постановлением ЦК и Совмина было задано строительство двух опытных образцов стрельбового комплекса системы С-225 на Балхашском полигоне. Полигонный стрельбовый комплекс получил название «Азов».

Пока велось проектирование, работы по первому опытному образцу шли, не снижая темпа. Быстрое его развертывание на полигоне позволяло отрабатывать аппаратуру, корректировать документацию, а главное – отрабатывать программы управления.

Следует отметить, что в системе С-225 управление всеми функциями РСН, включая функ-

циональный контроль, отработку внешнего целеуказания, обнаружение и сопровождение целей, сопровождение ПР, выработку и передачу на борт команд наведения осуществлялось автоматически из центрального вычислительного комплекса (ЦВК) большой производительности. При этом специфика программ ЦВК заключалась в том, что они создавались в реальном масштабе времени и поэтому не могли быть использованы универсальные языки программирования. Создание программ велось на машинно ориентированном языке, позволяющем экономить производительность ЭВМ. Такие программы могли быть созданы только программистами высочайшей квалификации во взаимодействии с реальной аппаратурой.

Для предварительной отработки аппаратурных решений и программ в опытном производстве КБ-1 был изготовлен упрощенный действующий макет станции наведения и станции передачи команд. В макете использовались контейнеры и поворотное основание от системы ПВО С-200, а аппаратура передающих и приемных устройств была оригинальной. В качестве антенны использовался зеркальный отражатель. Только приемная часть была выполнена на элементах ФАР. Управление аппаратурой осуществлялось от стационарной ЭВМ типа 5Э92Б, расположенной в лабораторном здании полигона. Такой состав макета позволял осуществлять все функции, присущие огневому комплексу: обнаруживать и сопровождать цели, сопровождать ракеты и управлять ими. Правда, все это с определенными ограничениями, в первую очередь по потенциалу. Для макета были разработаны и проверены на аппаратуре первые программы управления. Кроме этих задач макет позволил осуществлять функциональное взаимодействие с ракетой В-825 и пусковой установкой, развернутой вблизи от СПК. Первые пуски ракет проводились именно с этой ПУ.

По мере изготовления средств первого опытного образца они доставлялись на полигон (Сары-Шаган) и развертывались на заранее подготовленных инженерных сооружениях.

В 1971 г. образец был полностью собран и началась его отработка. Вначале она велась на имитаторах, а затем с применением летных средств.

С кончиной А. А. Расплетина работы по созданию аппаратуры для системы С-225 проводились под руководством Б. В. Бункина, ставшего генеральным конструктором МКБ «Стрела».

Сегодня вопрос о создании нестратегической ПРО как у нас, так и за рубежом, возник с новой остротой, так как расширилось число государств,

владеющих БР, и уникальный опыт, накопленный КБ-1 и другими участниками работ по ПРО, может быть востребован.

### 1.3. Решение задач ПКО и СПРН

Поставленные перед КБ-1 задачи в области ПРО А. А. Расплетин рассматривал в комплексе со всеми проблемами – создания системы ПРО Москвы (А-35), отдельных объектов («Азов»), предупреждения о ракетном нападении (ПРН). При участии Александра Андреевича в НИИ-2 МО была разработана стратегия (концепция) развития системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Суть ее состояла в том, что выполнение требований к СПРН можно обеспечить только при эшелонированном построении системы с использованием различных физических принципов в информационных средствах внутри эшелонов.

Первый эшелон было предложено строить на базе космических средств обнаружения стартующих БР с датчиками в инфракрасном диапазоне и телевизионной аппаратурой – в видимом. В состав этого эшелона включились также радиолокационные узлы загоризонтного обнаружения, использующие эффект возмущения ионосферы для обнаружения стартующих БР.

Второй эшелон для обнаружения атакующих БР на конечном участке траектории их полета предлагалось создавать на базе надгоризонтных РЛС типа 5Н86, серии «Дарьял» и других мощных радиолокаторов.

Информация об обнаруженных баллистических ракетах, атакующих территорию СССР, от обоих эшелонов автоматически интегрировалась на командном пункте СПРН и автоматически выдавалась в Ставку и другие высшие инстанции военно-политического руководства страны и вооруженных сил.

В 1959 г. академик В. Н. Челомей по настоянию заказывающих управлений МО стал прорабатывать вопросы создания космической системы для поражения наиболее опасных ИСЗ противника, пролетающих над территорией СССР (шифр «ИС», заказчик ПВО), и системы обнаружения надводных кораблей (шифр «УС», заказчик ВМФ).

ОКБ-52 МОМ, мощнейшая организация того времени, которой руководил В. Н. Челомей, было способно решить все вопросы, касающиеся ракетно-космических средств этих систем. Но в его ко-

операции не было организации, которая могла бы разработать бортовые и наземные радиотехнические устройства управления.

Побывав в ВПК, Челомей посоветовался с заместителем председателя ВПК Л. И. Горшковым. Леонид Иванович посоветовал ему поговорить с А. А. Расплетиным о привлечении КБ-1. А. А. Расплетин согласился принять участие в проекте В. Н. Челомея и предложил поручить работу ОКБ-41 во главе с главным конструктором А. И. Савиным. Их поддержал председатель НТС ВПК академик А. Н. Щукин.

Тематическому отделу, возглавляемому К. А. Власко-Власовым, была поручена разработка аппаратуры радиоуправления системы ИС, а коллективу, возглавляемому М. К. Серовым, – разработка средств управления системы УС.

23 июня 1960 г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о разработке аванпроектов ракетно-космического комплекса с универсальной ракетой УР-200, управляемого разведывательного спутника УС и управляемого истребителя спутников ИС. ОКБ-52 было назначено головным по системе в целом, космическим аппаратам (КА), ракете-носителю УР-200 и КА-перехватчику.

16 марта 1961 г., после успешной защиты аванпроекта, вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании систем противоспутниковой обороны ИС и морской разведки и целеуказания УС.

В соответствии с техническим заданием перехватчики комплекса ИС должны были вести перехват опасных космических объектов на высотах от 120 до 1000 км. В 1960 г. был разработан и защищен ЭП комплекса ИС. Параллельно с ЭП велись работы по выпуску КД, изготовлению и наземной отработке средств системы, в том числе космического аппарата-перехватчика.

В КБ-1 был разработан командно-измерительный пункт системы (КИП).

Большой и сложный комплекс аппаратуры КИП был замкнут в единую автоматизированную схему. После получения целеуказаний от СККП КИП осуществлял обнаружение и сопровождение ИСЗ-цели, рассчитывал траекторию выведения

КА-перехватчика на орбиту, определял точное время старта и по СПД передавал на стартовую позицию сформированные данные. После старта перехватчика и вывода его на орбиту средства КИП производили измерение параметров его движения. С учетом уточнения орбиты ИСЗ-цели, вновь производился расчет траектории выведения КА-перехватчика в зону перехвата. Уточненные данные передавались на борт КА-перехватчика.

Основными средствами КИП являлись:

- радиотехнический комплекс – станция определения координат цели и перехватчика и передачи команд, в состав которой входили центральный приемопередающий пост и четыре выносных приемных поста, образующих следящий доплеровский интерферометр;

- главный командно-вычислительный центр с аппаратурой управления средствами системы, аппаратурой отображения этапов перехвата, состояния средств комплекса и документирования боевых действий;

- аппаратура системы передачи данных и оперативной-командной связи.

Ракетно-космический комплекс состоял из:

- ракеты-носителя (первоначально типа УР-200);

- КА-перехватчика;

- технической позиции подготовки КА к пуску с контрольно-проверочной аппаратурой;

- стартового комплекса в составе: стартового стола, подземных хранилищ топлива, бункера с аппаратурой проверки бортовых средств и подготовки к старту РН;

- пристартового хранилища с комплексом аппаратуры и технических средств, предназначенных для сборки ракеты-носителя и ее хранения в подготовленном к старту состоянии;

- автоматизированной железнодорожной ветки с агрегатами для транспортирования и установки РН на стартовый стол.

К 1963 г. определилась конструкция космического аппарата-перехватчика и его сложной двигательной установки. Она состояла из одного разгонного и четырех боковых двигателей тягой по 600 кг, шести двигателей жесткой стабилизации тягой по 16 кг и шести двигателей мягкой стабилизации тягой по 1 кг. Силами СКБ-36 (главный конструктор П. М. Кириллов) была изготовлена опытная партия аппаратуры ориентации и стабилизации и блоки бортовой автоматики управления.

Для проверки работы двигательной установки КА, а также аппаратуры управления, определения

точных характеристик системы ориентации и стабилизации (СОС) в реальных условиях орбитального полета В. Н. Челомей решил изготовить летный образец прототипа КА-перехватчика. В октябре 1963 г. В. Н. Челомей, А. А. Расплетин, А. И. Савин, С. А. Косберг, сопровождаемые большим количеством специалистов от возглавляемых ими организаций, вылетели на Байконур для подготовки и проведения запуска этого аппарата.

Программой испытаний предусматривалось произвести запуск КА на орбиту высотой около 500 км с помощью ракеты-носителя Р-7. После вывода КА на орбиту необходимо было проверить работу и точностные характеристики аппаратуры СОС, а затем произвести маневрирование КА в разных плоскостях (по высоте и углу наклона) путем многократного включения разгонного и боковых двигателей до полной выработки запасов топлива. Так достаточно полно могла быть проверена работа двигательной установки и системы ориентации и стабилизации КА.

1 ноября 1963 г. был проведен пуск ракеты-носителя. Программа этого пуска была выполнена в полном соответствии с заданием.

На следующий день практически вся пресса СССР оповестила мир:

*«Новая победа в освоении космоса! Советский космический корабль «Полет-1» совершает широкие маневры в космосе, меняя плоскость орбиты и высоту»* (газета «Правда» от 2.11.63 г., № 306).

12 апреля 1964 г. вновь по программе широкого маневрирования в космосе был произведен повторный пуск КА в такой же комплектации, получивший название «Полет-2».

Результаты испытаний подтвердили, что реализованные параметры системы ориентации и стабилизации и двигательной установки КА обеспечат решение задачи перехвата в космосе.

1964 г. явился реорганизационным в разработке системы ИС и УС. 24 августа 1964 г. Постановлением Правительства была узаконена следующая реорганизация:

- головной организацией по системам ИС и УС назначалось КБ-1, главный конструктор А. И. Савин;

- головной организацией по ракете-носителю, на базе МБР Р-36 – КБ «Южное», главный конструктор М. К. Янгель;

- головной организацией по космическим аппаратам ИС и УС – ОКБ-52 – генеральный конструктор В. Н. Челомей.

В остальном сложившаяся кооперация разработчиков систем сохранялась.

Последующие два года ушли на ввод в строй наземного КИП.

Специалисты КБ-1 как представители головного предприятия направлялись в командировки во все смежные организации, согласовывая технические решения по всем разрабатываемым средствам, стремясь увязать их в единую автоматизированную систему, по несколько месяцев без перерыва работали на полигоне Байконур и на заводах, изготавливающих аппаратуру для системы ИС.

Можно было приступить к испытаниям системы в реальных условиях. Были отработаны, много раз проверены, боевые программы. Передаваемые по тысячекилометровым линиям связи сообщения, правильно принимались и закладывались в бортовые устройства КА-перехватчика и другие устройства взаимодействующих средств.

Успешные многократные пуски по перехвату ИСЗ-мишеней в реальных условиях и определенные в испытаниях ТТХ позволяли принять систему на вооружение. В 1972 г. система ИС и вспомогательный комплекс «Лира» постановлением Правительства были приняты в опытную эксплуатацию.

Параллельно с системой ИС разрабатывалась УС – система морской космической разведки и целеуказания – МКРЦ.

Эта система создавалась как глобальное средство обнаружения надводных кораблей вероятного противника и обеспечения противокорабельных комплексов надежным целеуказанием. Очевидно, что глобальное наблюдение за просторами океанов и морей эффективно можно было осуществить только с помощью космической системы. Основная идея построения системы МКРЦ заключалась в создании космического аппарата, на борту которого должны быть размещены приборы, обнаруживающие надводные цели, а затем обеспечивающие сброс полученной информации по радиолинии на Землю в командные пункты МВФ или непосредственно на подводные лодки и надводные корабли.

В 1961 г. вышло Постановление Правительства, предусматривающее создание экспериментальной системы МКРЦ.

Система МКРЦ создавалась в следующей кооперации:

- ОКБ-52 (В. Н. Челомей) – головная организация по системе в целом, головной разработчик КА и ракеты носителя;

- КБ-1 (А. А. Расплетин) – головная организация по системе управления и радиоэлектронным комплексам системы, головной разработчик бортовых и наземных средств управления, включая бортовую систему ориентации и стабилизации КА;

- НИИ-17 (Н. А. Бруханский) – по разработке бортовых средств наблюдения;

- НИИ-648 (А. С. Мнацакян) – по комплексу наблюдения, разработчик наземных средств обработки информации наблюдения.

В составе системы наблюдения за морской поверхностью были космические аппараты двух типов – один с активной РЛС бокового обзора и второй с радиотехническим комплексом разведки. Накопленная информация сбрасывалась на командный пункт ВМФ и по запросу непосредственно на подводные лодки и надводные корабли. После определения координат обнаруженных целей и поступления команд на их поражение, огневые средства кораблей и подводных лодок могли вести прицельную стрельбу.

Запуск КА осуществлялся со стартовых позиций ракетного полигона. Управление космической группировкой выполнял наземный информационно-управляющий комплекс.

За создание систем ПКО и МКСН ведущий специалисты промышленности и организаций МО были награждены орденами и медалями СССР.

Ввиду того что эффективную защиту страны от возможной агрессии можно построить лишь на основе комплексного решения, т. е. увязав единым замыслом все информационно-управляющие и огневые системы, командование Войск ПВО в 1965 г. задало КБ-1 как наиболее опытной в системном плане организации разработку ТП по обоснованию принципиальной возможности и облику космической системы раннего обнаружения стартов баллистических ракет как первого эшелона системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН).

Согласовав исходные данные на систему УС-К, специалисты КБ-1 приступили к ее проработке.

Завершая эту часть исследований и конструкторских проработок КБ-1, отметим высказывание Е. В. Гаврилина.

*«Разработчики системы УС-К, выбрав самый сложный, но и самый перспективный вариант построения системы и КА, пошли по неизведанному пути, разрабатывая бортовые системы и приборы, не имея аналогов, впервые в мире, беря на себя ответственность за конечный результат. Это не было какой-то авантюрой. <...> Они не имели по-*

ражений за всю предыдущую историю и были уверены в успехе».

В 1973 г. ОКБ-41 во главе с А. И. Савиным было преобразовано в ЦНИИ «Комета». Историю

развития работ по космической тематике в КБ-1 (ОКБ-41) и ЦНИИ «Комета» посвящен ряд обстоятельных публикаций.

## 1.4. Принципы создания системы С-300

В конце 60-х гг. стремительными темпами развивались средства воздушного нападения. Появились сверхскоростные самолеты, летающие от предельно малых до больших высот. Изменилась тактика применения средств нападения. Для прорыва обороны противник начинает применять эшелонированные ударные группы из различных типов летательных аппаратов, включая и беспилотные. Вся эта армада поддерживается самолетами-помехопостановщиками, барражирующими вне зоны поражения средств ЗУРО.

Стало ясно, что имеющиеся на вооружении страны одноканальные системы ЗУРО, С-75, С-125, С-200 в условиях массированных налетов не могут обеспечить эффективную защиту объектов военного и народно-хозяйственного значения. Остро встал вопрос о создании новой системы ЗУРО, способной бороться с современными средствами нападения.

Какой быть новой системе? Этот ключевой вопрос много дебатировался в среде разработчиков «Алмаза». Вот как об этом вспоминает участник событий Б. Н. Перовский:

*«В конце 1966 г. была образована группа под руководством академика А. А. Расплетина по выбору путей создания массовой зенитной ракетной системы для замены систем С-75 и С-125 в войсках ПВО, а также зенитных ракетных систем средней дальности в сухопутных войсках и ВМФ.»*

*В группу, кроме А. А. Расплетина, входили главные конструкторы и представители заказчиков, в том числе и я.*

*Начало работы группы было сумбурным. Кто-то предлагал взять за основу будущей системы комплекс С-75, обновить у него элементную базу и добавить один целевой канал. Кто-то настаивал на разработке какого-то гибрида из С-75 и С-125. Были предложения усовершенствовать П систем сухопутных войск и др. Обсуждение шло шумно, даже не так, чтобы взаимно вежливо, – бессистемно.*

*Александр Андреевич довольно долго, но с трудом, это было заметно, выслушивал эти, по нескольку раз повторяемые предложения, затем прекратил разговоры и задал первый вопрос:*

*- Давайте сперва ответим, на какой элементной базе следовало бы проектировать будущую систему? Исходя, конечно, из того, что она должна быть, безусловно, перспективной.*

*Так как участники совещания замялись, то он сам же на этот вопрос и ответил:*

*- Это могут быть только микросхемы на многослойных печатных платах. Ибо за этим прогресс, все остальное – топтание на месте, а значит – отставание.*

*Никто из присутствующих сразу, по-видимому, даже не понял все последствия этого утверждения. У нас в стране еще никто не делал ни многослойных печатных плат, ни микросхемы. За рубежом в то время на этой элементной базе только ведущие фирмы США и Японии начали заниматься аппаратурой гражданского применения. Военную же аппаратуру на ней еще не производил никто.*

*И вдруг у нас, сразу в военной, сложной системе, да еще массового применения! Это же невозможно. Однако это было прозрение гения. Правда, я понял это много позже.*

*Доводы противников Александр Андреевич разбивал молниеносно и убедительно:*

*- Что? Почему в массовой системе? А как же иначе? Кто же сможет для мелочи вести разработку микросхем? Кто сможет переоснастить в этом случае производство? Именно так! Только в сложной и массовой системе и только сейчас!*

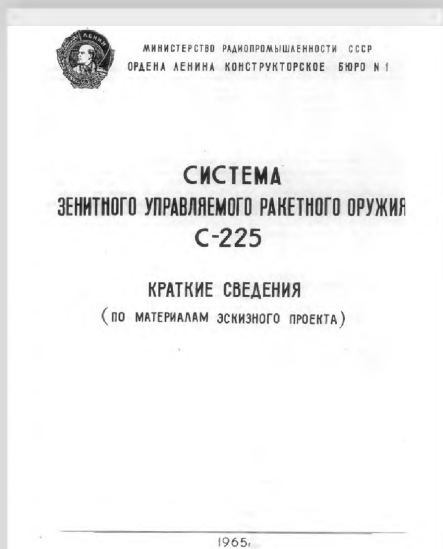
*Возразить было нечего, кроме того, что такое решение рискованное. Но ведь это не довод. Он сам рисковал больше всех.*

*Как только утвердились в элементной базе, сразу отпали сами собой все варианты и комбинации использования старых систем в качестве аналогов. То, что только вчера казалось разумным и экономным, сегодня ясно виделось как нечто архаичное.*

*Много дебатов было и о канальности зенитных ракетных комплексов: сколько целей они должны сбивать одновременно – одну или несколько?*

*Сторонники одноканальных ЗРК доказывали то, что теоретически было очевидно: одноканаль-*





Ксерокопия титульного листа справки по С-225



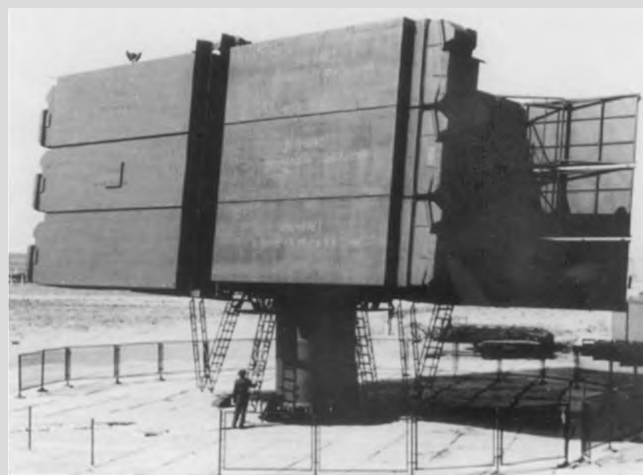
Л. В. Люльев



В. Н. Челомей



Комплекс С-225. Балхашский полигон



Антенный пост системы С-225



Противоракета ПРС в контейнере на параде в Приозерске, 1995 г.



К. А. Власко-Власов



М. К. Серов



КИП системы

ные ЗРК имеют принципиальное преимущество перед многоканальными в помехозащите, т. к. их энергетика не распыляется в пространстве на много целей, а сконцентрирована на одной цели. Не говоря уж о том, что одноканальные, безусловно, стоили много дешевле.

Но Генеральный думал иначе. К концу 60-х г. система ПВО страны стала настолько мощна, что использование пилотируемой авиации в качестве средства нападения стало для противника бессмысленным (ни один летчик не выдержит ракетного удара по группе самолетов: либо он повернет обратно, либо погибнет). Значит, в развитии средств воздушного нападения следовало ожидать крена в сторону беспилотных аппаратов. А их применение, в свою очередь, влечет за собой повышение количества средств нападения на участок фронта (объект нападения) – т. е. с появлением беспилотных средств необходимо увеличить число стрельбовых каналов. Либо ставить несколько ЗРК вместо одного, либо иметь один ЗРК, но многоканальный.

Я, конечно, не знаю, примерно так или совсем не так рассуждал Генеральный конструктор, однако он убедил всех в необходимости создания именно многоканальной системы. Вслух о беспилотных средствах воздушного нападения (СВН) в то время еще не говорилось, но попадание было безупречно точным. Прошло немного времени, и появились достоверные сведения ГРУ о том, что американцы в СВН делают четкий крен в сторону беспилотных средств нападения. Начата разработка аэробаллистической ракеты и ракет средней дальности действия, летающих на средних и малых высотах.

Какой же колоссальной интуицией и необычайным даром предвидения должен был обладать этот человек! Он столько раз принимал важнейшие ключевые решения, круто поворачивающие развитие военной техники, и каждый раз впопад».

Итак, система должна строиться на сверхсовременной элементной базе, быть массовой, многоканальной, мобильной, иметь характеристики, адекватные характеристикам средств нападения.

Определившись в принципах построения новой системы, Расплетин решил подготовить аванпроект и договорился с руководством ВПК и генеральным заказчиком о подготовке решения ВПК. Проект этого решения Расплетин совместно Н. Н. Дединым подготовили и за один день его выпустили.

В декабре 1966 г. началось обсуждение аванпроекта. Генеральным заказчикам были выданы ТТТ на систему.

Система строилась по принципу самодостаточности, что обеспечивало ей полную автономность боевых действий. В нее вошли средства обнаружения целей, стрельбовые средства и средства технического обслуживания. Все управление боевыми действиями средств должно вестись с командного пункта системы, который, в свою очередь, взаимодействует с командными пунктами соседних систем и с вышестоящим командным пунктом.

Таким образом, вырисовался общий облик системы. Она включила в себя боевые средства: командный пункт (КПС), сопряженный с радиолокатором обнаружения целей кругового обзора (РЛО), шестью зенитными ракетными комплексами (ЗРК), расположенными от КПС на расстоянии до 100 км. В состав ЗРК вошли: радиолокатор обнаружения, автосопровождения и подсвета целей и наведения ракет (РПН), 12 пусковых установок с четырьмя ракетами на каждой, удаленных от РПН на расстояние до 120 м.

Функции боевых средств системы были определены следующим образом.

Командный пункт системы по обнаруженным РЛО «отметкам» целей производит завязку трасс, сопровождение до 100 целей, распределение целей между ЗРК и выдачу целеуказания на РПН ЗРК по целям, предназначенным для обстрела данным ЗРК. Командный пункт осуществляет контроль за боевыми действиями ЗРК, координацию действий по целям, обнаруженным в секторах автономного обнаружения РПН, обеспечивает взаимодействие всех радиолокационных средств системы в сложной тактической и помеховой обстановке.

Зенитный ракетный комплекс ведет непосредственно обстрел целей. Информационно-управляющим средством ЗРК является РПН, выполняющий функции многофункционального радиолокатора и пункта боевого управления ЗРК. РПН осуществляет обнаружение и автосопровождение целей по данным целеуказания от КПС или по результатам обзора пространства в секторе автономного обнаружения. Обнаружение целей, летящих на предельно малых высотах, производится или в нижнем луче сектора автономного поиска, или по данным целеуказания от придаваемого ЗРК низковысотного обнаружителя – РЛС 76Н6, работающего в круговую. РПН осуществляет также захват и автосопровождение стартующих ракет, передачу на ракеты

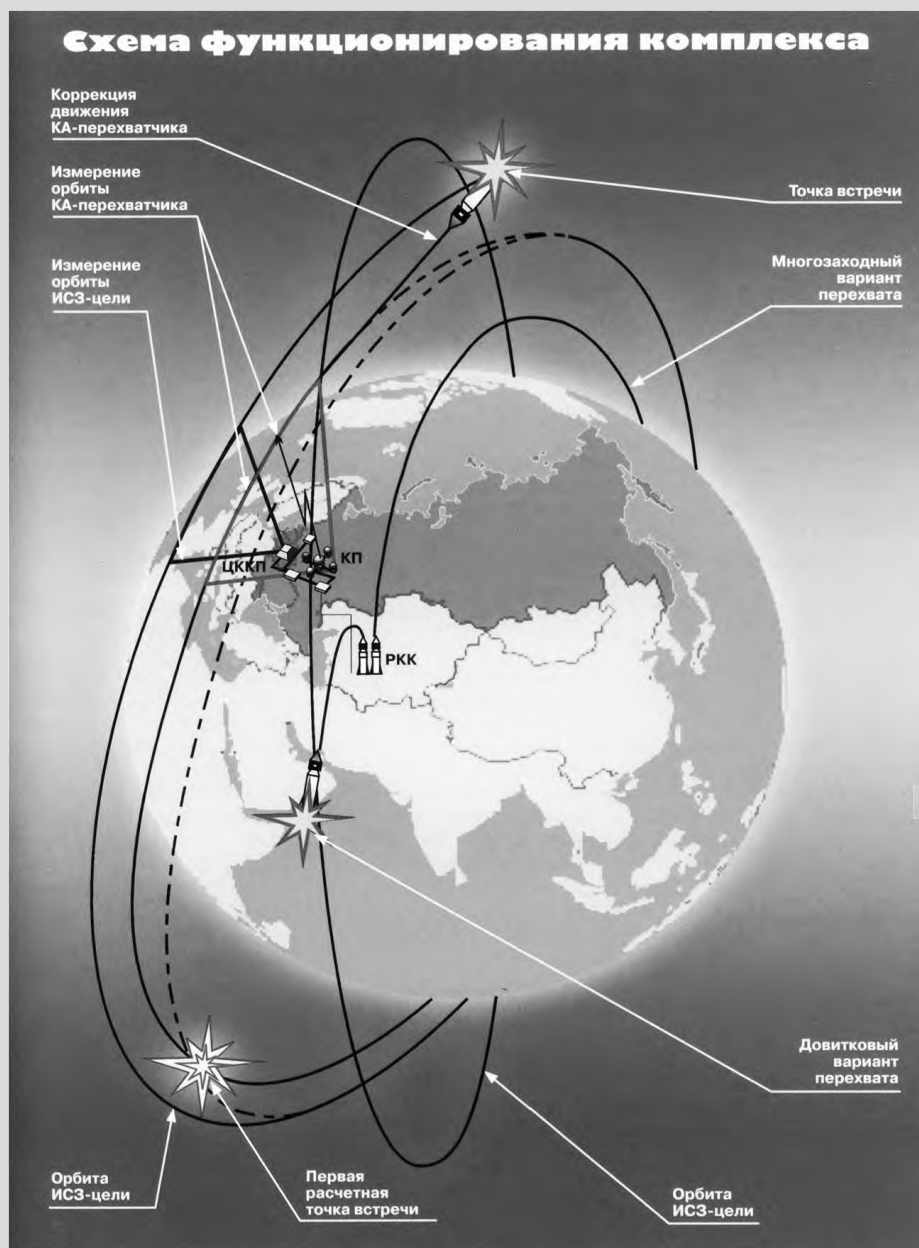
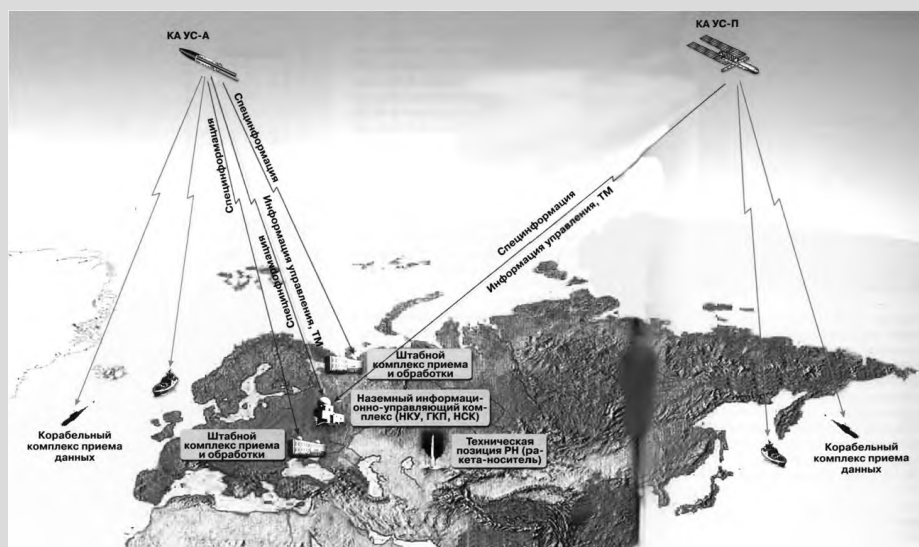


Схема функционирования комплекса



Система морской космической разведки и целеуказания

команд управления их полетом, подсвет цели для обеспечения работы бортового радиопеленгатора, прием бортовой информации по результатам визирования цели радиопеленгатором, подсвет цели в точке встречи ракеты с целью для обеспечения работы радиовзрывателя.

Таким образом, одним радиолокатором обеспечивается выполнение всех функций по каналам цели и ракеты.

РПН имеет в своем составе антенный пост Ф1 и аппаратный контейнер Ф2. Боевой расчет ЗРК, состоящий из шести человек, включая командира ЗРК, размещается в аппаратном контейнере, где расположены соответствующие рабочие места, оборудованные необходимыми индикаторами, органами управления и контроля. Оператор пуска ракет осуществляет управление пусковыми установками и ракетами на них, включая установку ракет на подготовку и пуск первой ракеты. Высокая эффективность поражения целей в системе достигается обстрелом целей двумя ракетами, при этом пуск второй ракеты производится автоматически. Вся работа боевого расчета максимально автоматизирована и сводится, в основном, к контролю за работой автоматов.

Телекодированная и речевая радио- и проводная связь между средствами системы осуществлялась через аппаратуру «Эвольвента».

Было принято решение разработку боевых средств системы поручить:

- ОАО «НПО «Алмаз» – головной разработчик системы, разработчик командного пункта, зенитного ракетного комплекса, в том числе радиолокатора подсвета и наведения, приемопередающей аппаратуры и радиопеленгатора ракеты, автопилота;

- ОАО «МКБ «Факел» – разработчик зенитной управляемой ракеты;

- ОАО «КБСМ» – разработчик пусковой установки на самоходном шасси;

- ОАО «НМЗ» – разработчик пусковой установки на полуприцепе, разработчик антенного поста РПН, оборудованного шасси под монтаж РПН;

- ОАО «НИИИП» – разработчик радиолокатора обнаружения.

Определившись с обликом системы, функциями средств и функциональными связями между ними, составом устройств, входящих в средства, их функциями и т. д., а также оценив возможности реализации основных тактико-технических харак-

теристик отдельных устройств, средств и системы в целом, Расплетин предложил начать подготовку проекта постановления о выполнении полномасштабной разработки.

Для такого документа времени потребовалось гораздо больше. Именно в этом постановлении новая система ПВО впервые получила обозначение С-300. Следует отметить, что впервые в подобном постановлении появился пункт, регламентирующий предел стоимости в серийном производстве и системы, и ракеты.

Однако едва началось подписание проекта постановления о создании системы ПВО для Войск ПВО, Сухопутных войск и ВМФ, против заложенных в него принципов резко выступил главный конструктор Вениамин Павлович Ефремов. Он и убедил В. Д. Калмыкова в необходимости создания нескольких систем, использующих различные ракеты. Вскоре против создания унифицированной системы начал возражать и возглавлявший ГРАУ П. Н. Кулешов, хорошо разбиравшийся в сложившихся приоритетах и понимавший, что в случае создания унифицированной системы, ее основными получателями станут войска ПВО, а не сухопутные войска.

В итоге на уровне ВПК было сформировано решение о создании трех модификаций системы С-300 – С-300П, С-300В и С-300Ф, генеральным конструктором ее будет А. А. Расплетин, а руководить разработкой отдельных модификаций будут соответственно Расплетин, Ефремов и Букатов. Проект такого постановления был подписан Л. В. Смирновым и отправлен в ЦК, к Д. Ф. Устинову.

Ознакомившись с проектом, Устинов сказал: «Необходимо добиться того, чтобы была одна система». Это затормозило принятие постановления на довольно длительное время. Проходили совещания, обсуждения, но в конечном счете Устинов согласился с вариантом разработки трех модификаций С-300 – С-300П, С-300В и С-300Ф.

8 марта 1968 г. А. А. Расплетин скоростно скончался, и руководство разработкой системы в целом перешло генеральному конструктору, будущему академику Б. В. Бункину. Разработка системы ЗУРО С-300 была задана Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 27.05.1969 г. № 394-138. Подробно о разработке семейства ЗУРО С-300 и его разработчиках изложено в книге «Генеральный конструктор Б. В. Бункин», 2013 г.

В заключение следует сказать, что системы ряда С-300П обеспечивали и обеспечивают в настоящее время надежную оборону страны от всех существующих средств воздушного нападения, в том числе средств пилотируемой авиации во всем диапазоне их боевого применения от предельно малых до предельно больших высот и в сложной

помеховой обстановке, а также от нестратегических оперативно-тактических баллистических ракет с дальностью пусков до 1000 км. Эти системы можно считать прекрасным памятником идеологу построения системы С-300 академику А. А. Расплетину.

## Глава 2. У истоков микроминиатюризации РЭА

### 2.1. Первые шаги КБ-1 в области микроминиатюризации

В системе С-25, которая была принята на вооружение 7 мая 1955 г., было реализовано все лучшее, что было в то время в электронике, технологии, материаловедении, но она же обнажила грани возможного при использовании того, что есть. К этому времени особенно явным стал конфликт между возрастающими ТТТ к радиоэлектронным системам оборонного назначения и комплектующими изделиями и РЭА на их основе. Нужны были новые способы миниатюризации элементной базы и РЭА.

Практически с момента принятия системы С-25 на вооружение в КБ-1 появились новые подразделения, которые помимо обеспечения собственных разработок осуществляли связь и координацию разработок смежных предприятий либо как заказчики, либо как соисполнители разработок в интересах КБ-1.

Руководителями новых направлений в КБ-1 стали: главный инженер д. т. н., профессор Ф. В. Лукин и главный конструктор д. ф-м. н., профессор А. А. Колосов.

Ф. В. Лукин, родился 25 июля 1908 г. в семье потомственных дворян в местечке Глуск Минской губернии (Белоруссия). Его отец – родившийся в 1879 г. в г. Полтаве Виктор Владимирович Лукин – до революции служил акцизным чиновником, а после нее работал помощником инспектора косвенных налогов в г. Бобруйске. Умер в 1928 г. Его мать – Лукина (Беляковская) Александра Федоровна, белоруска, родилась в г. Мозырь в 1884 г. До революции была домохозяйкой, после – работала учительницей. Умерла в 1925 г. в г. Бобруйске.

Федор Викторович начал трудовую деятельность еще несовершеннолетним, работая пастухом, возчиком на переправе через р. Березину, грузчиком. С 1925 по 1927 г. работал кочегаром на махорочной фабрике в Бобруйске, затем до 1929 г. – помощником машиниста Бобруйской электростанции, одновременно занимался самообразованием. В 1929 г. поступил в Московское высшее техническое училище на электротехнический факультет, а в апреле 1930 г., при выделении из МВТУ Московского энергетического института, был переведен в МЭИ, который окончил в марте 1934 г., получив диплом

инженера-электрика по специальности «радиотехника».

С 1934 до 1939 гг. Ф. В. Лукин вел преподавательскую работу в МЭИ и Московском электротехническом институте связи (МЭИС). В МЭИ он читает курс «Измерения», а в МЭИС – «Радиоприменные устройства».

С 7.12.1935 г. до 14.12.1953 г. работает в НИИ-10 Минсудпрома (ГНПО «Альтаир»), в должностях старшего инженера, руководителя группы, замначальника научно-исследовательского отдела по научной части, главного конструктора разработок, главного инженера НИИ. В НИИ-10 Федор Викторович занимается разработкой новых систем оружия для Военно-морского флота.

За создание радиолокационных систем «Редан 1» и «Редан 2» управления стрельбой артиллерии главного и малого калибра крейсеров и эсминцев, Федору Викторовичу была присуждена Сталинская премия.

В 1946–1953 гг. Федор Викторович в качестве главного конструктора разрабатывает комплексные системы «Вымпел» и «Фут» радиолокационных и счетно-решающих приборов для автоматизации стрельбы корабельной зенитной артиллерии крейсеров и эсминцев системы были поставлены на серийное производство и приняты на вооружение ВМФ СССР.

В 1953 г. за создание оригинальной стендовой аппаратуры и руководство доработкой для серийного производства бортовой аппаратуры крылатой ракеты «Комета» класса «воздух – море» Федору Викторовичу была присуждена вторая Сталинская премия.

После ареста Л. П. Берии Лукин с 10.11.1953 г. работает в КБ-1 в должности заместителя начальника предприятия – главного инженера. Здесь он принял активное участие в работах по постановке на боевое дежурство системы ПВО Москвы С-25 и создании ракетных систем различных классов.

В КБ-1 под руководством и при непосредственном участии Ф. В. Лукина был решен ряд конструкторских и технологических проблем, в частности, обеспечен перевод аппаратуры на печатный монтаж.

За руководство и активное участие в проводимых на предприятии разработках новой техники и внедрение передовых технологий в 1955 г. Ф. В. Лукин награжден орденом Ленина.

За комплекс работ по созданию мобильной зенитно-ракетной системы С-75 и внедрение ее в серийное производство в 1958 г. Ф. В. Лукину присуждается Ленинская премия.

С 11 августа 1960 г. Федор Викторович назначен директором – научным руководителем НИИ-37 (НИИДАР) Минрадиопрома, где занимался проблемами создания радиолокационных станций дальнего обнаружения для систем ПВО и ПРО.

Следует отметить, что благодаря усилиям Ф. В. Лукина в НИИ-37 была организована разработка ЭВМ на основе системы счисления остаточных классов (СОК) – ЭВМ Т-340А и К-340А. ЭВМ К-340А обладала невиданной в те времена производительностью в 1,2 млн двойных оп/с или 2,4 млн обычных оп/с. Это первая в мире ЭВМ с производительностью более 1 млн оп/с. И это была ЭВМ с самой низкой стоимостью выполнения операции – в те годы это был важный показатель.

В 1961 г. для решения серьезнейших проблем в создании зенитно-ракетной системы «Даль» министр В. Д. Калмыков вводит специальную должность главного конструктора системы «Даль» по радиоэлектронной части, и предлагает эту должность Ф. В. Лукину. Изучив состояние дел и суть проблем, Федор Викторович приходит к выводу об ошибочности основных принципов построения системы и отказывается от предложения. Жизнь подтвердила его заключение, система «Даль» не состоялась.

В 1962 г. в связи с развертыванием работ по созданию системы ПРО «Таран» (главный конструктор В. Н. Челомей) министр В. Д. Калмыков предлагает Ф. В. Лукину пост заместителя председателя ГКРЭ для управления работами по этому проекту. Федор Викторович непосредственно участвовал в начале работ по ПРО в КБ-1, прекрасно знал суть проблем и состояние дел. Считая ошибочным основной принцип построения системы «Таран», он отказался от предложения. Жизнь подтвердила и эту его оценку.

За годы работы в оборонном аппаратостроении Ф. В. Лукин накопил огромный инженерно-технический, научный и организационный опыт. Непосредственно участвуя в создании различных сложных систем оборонной техники в качестве специалиста, главного конструктора разработок

или руководителя, Ф. В. Лукин внес и реализовал немало новых инженерных, научных и технологических идей. К его мнению прислушивались в ЦК КПСС и правительстве. Его прекрасно знали и высоко ценили как специалиста и организатора Д. Ф. Устинов, Н. С. Хрущев, А. И. Шокин и многие видные государственные деятели. Поэтому, когда встал вопрос о создании в стране Центра микроэлектроники и выборе руководителя этого направления, кандидатура Ф. В. Лукина, первопроходца отечественной микроэлектроники, оказалась вне конкуренции.

Постановлением № 124 СМ СССР от 29 января 1963 г. Ф. В. Лукин был назначен заместителем председателя Государственного комитета при СМ СССР по электронной технике (ГК ЭТ, позже Минэлектронпром). А приказом председателя ГК ЭТ А. И. Шокина № 17-к от 8 февраля 1963 г. Федор Викторович назначен первым директором создаваемого Центра микроэлектроники в Зеленограде.

Что касается А. А. Колосова, то это был известный ученый, главный конструктор первой категории, автор более 200 научных трудов, 30 патентов и авторских свидетельств на изобретения, 5 монографий. Он потомок одной из лучших дворянских семей России, ведущей свою родословную от пятого века н. э., двоюродный племянник В. Набокова, один из патриархов советской радиолокации, активный участник разработки системы ПВО Москвы, инициатор первых работ по микроэлектронике в СССР, основоположник отечественной микроэлектроники. Он очень гордился званием главного конструктора первой категории. Такое звание имели считанные люди в стране: А. Туполев, А. Микоян, П. Сухой, А. Расплетин. Этому званию соответствовал колоссальный по тому времени оклад в восемь тысяч рублей.

Особое место в зарождении этих новых направлений занимал главный конструктор системы С-25 А. А. Расплетин. Его положение обязывало внимательно следить за всеми новыми техническими направлениями, быть идеологом не только тематических направлений КБ-1, но и вовремя поддерживать и направлять в нужное русло новые технические направления, осуществляя комплексную политику и тактику конструирования радиотехнической аппаратуры и технологии их массового производства для новых систем ЗУРО с учетом обеспечения запросов генерального заказчика.



С технологией массового производства РЭА А. А. Расплетин впервые столкнулся при серийном выпуске знаменитой коротковолновой радиостанции «Север», изготавливаемой в суровых условиях блокадного Ленинграда на заводе им. Козицкого.

Одним из способов уменьшения габаритов РЭА стал метод конструирования аппаратуры на основе печатных плат.

Следует отметить, что идея о возможности использования отдельных элементов радиоаппаратуры в виде печатных плат зародилась в СССР. Она была в виде печатных плат А. И. Фрайманом в 1934 г. Однако начало практического применения печатных схем относится к 1944 г., когда в США было организовано производство зенитных снарядов и мин с радиовзрывателями на основе печатных плат.

Габариты устройств на печатных схемах были в 2-3 раза меньше традиционных конструкций. Дальнейший анализ метода конструирования на основе печатных схем показал и другие преимущества его использования: снижение трудоемкости монтажно-сборочных и наладочных работ, повторяемость параметров изделия от образца к образцу.

В составе опытного завода КБ-1 в конце 1953 г. был организован опытный участок по производству плат с печатными схемами, а в сборочных цехах – участки сборки блоков с печатным монтажом. Это позволило разработчикам электронной аппаратуры КБ-1 широко использовать новый метод конструирования. Вскоре стало очевидным, что для создания печатных плат необходимо использование ряда новых материалов и оборудования. А для этого требовалась межведомственная кооперация. Например, для организации разработки и производства так называемого фольгированного диэлектрика было необходимо привлечь предприятия четырех ведомств, для производства фоторезисторов – не менее двух.

В середине 1954 г. вопросы разработки печатных плат были рассмотрены на совещании у заместителя председателя СМ СССР М. Г. Первухина, где приняли участие руководители радиопромышленности и науки: В. Д. Калмыков, А. И. Берг, А. Н. Щукин, А. И. Шокин, В. Ф. Лукин и др. А. И. Шокин, детально изложил суть дела и предложил вариант комплексной организации работ по печатным платам. Так новая технология приобрела в стране «права гражданства», а во многих институтах и ОКБ были начаты работы по созданию спе-

циальных материалов и навесных элементов для использования в печатных схемах.

В сентябре 1957 г. в Московском доме научно-технической пропаганды им. Ф. Э. Дзержинского был проведен первый в СССР семинар по технологии производства печатных плат, на котором присутствовали и технологи КБ-1. Надо сказать, что первой системой управляемого оружия, сконструированной в КБ-1 на печатных платах, стала в начале 1960-х гг. ракетная система К-10 класса «воздух – воздух», разработанная в подразделении А. А. Колосова (главный конструктор С. Ф. Матвеевский).

Международная обстановка требовала скорейшего оснащения армии и флота ракетно-космической и другой военной техникой и оперативного решения возникавших при этом организационных и технических задач. С целью их решения высшее руководство страны учредило в 1955 г. Спецкомитет СССР под председательством В. Я. Рябикова. На одном из заседаний члены комитета В. Д. Калмыков, А. И. Шокин, А. А. Расплетин и другие видные организаторы промышленности и военной техники рассматривали вопрос создания мобильных радиотехнических средств за счет уменьшения весов и габаритов РЭА. Основным инициатором этого рассмотрения стал А. А. Расплетин, рассказавший о трудностях создания перевозимой системы С-75 на базе технических средств системы С-25. Существующая технология изготовления военной радиоаппаратуры не позволяла кардинально решить проблему создания мобильной аппаратуры. Подводя итоги обсуждения этого вопроса, В. М. Рябиков подчеркнул, что сокращение весов и габаритов аппаратуры в десятки и сотни раз по сравнению с существующими означало бы подлинный технический переворот не только в военном деле, но и в самых разнообразных областях человеческой деятельности. Применение методов печатного монтажа в РЭА было необходимым, но недостаточным. Требовались новые решения.

В. М. Рябиков поручил членам Спецкомитета А. А. Расплетину и А. И. Шокину, а также военным специалистам подготовить предложения по новым принципам создания РЭА для резкого сокращения весов и габаритов аппаратуры с высокой эксплуатационной надежностью и низкой стоимостью изготовления, широкой автоматизацией процессов производства.

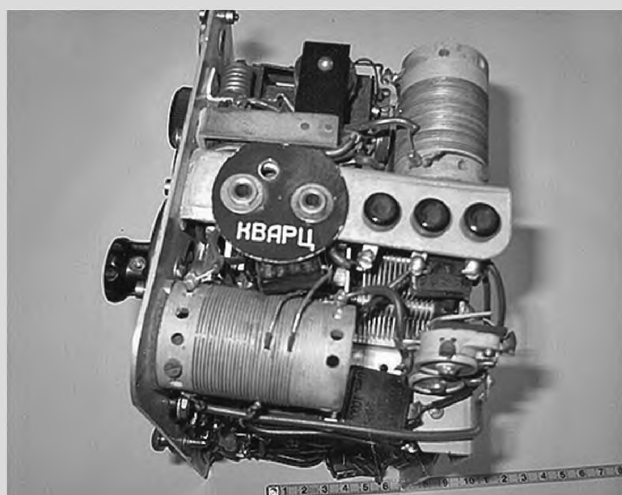
К этому времени в стране наметились два направления развития РЭА:



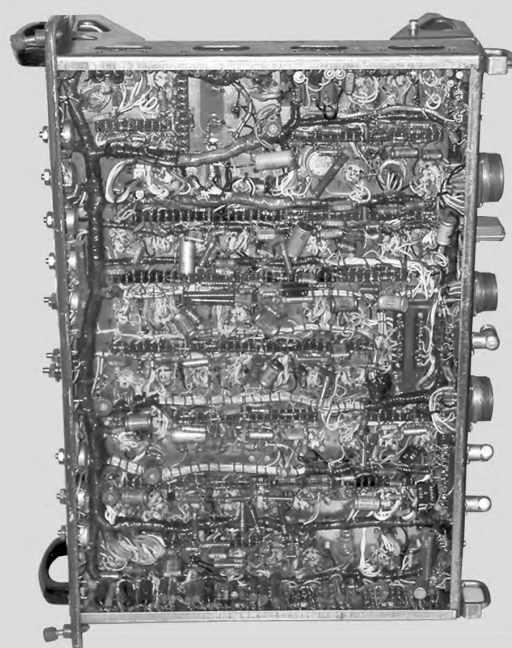
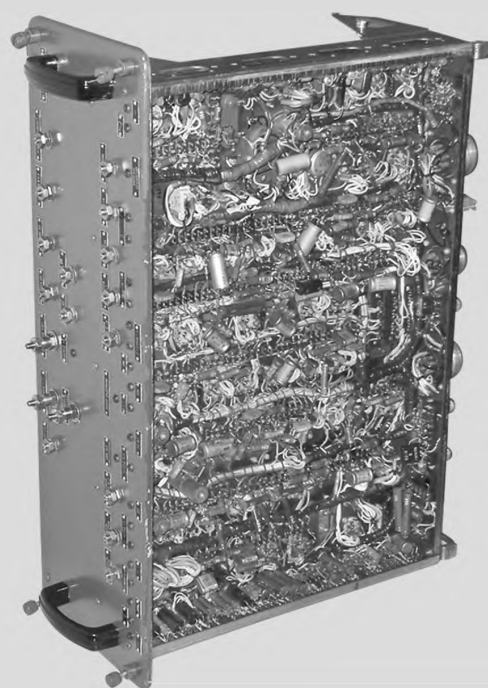
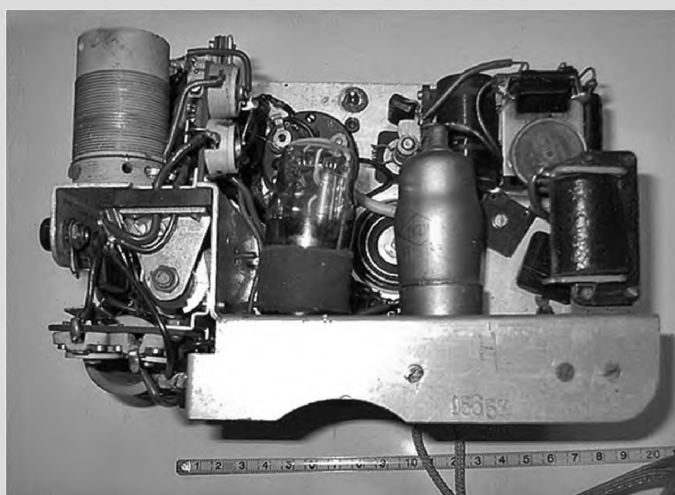
Ф. В. Лукин



А. А. Колосов



Монтаж радиостанции «Север», 1945 г.



Монтаж серийных блоков системы С-75

Функционально-узловой метод конструирования РЭА с уплотненным монтажом;

Использование пленочных и полупроводниковых схем.

А. А. Расплетин, совместно с В. Ф. Лукиным организовал в КБ-1 работу по обоснованию возможности создания РЭА на принципах молекулярной электроники, а А. И. Шокин подготовил предложения по созданию технического центра для разработки устройств молекулярной электроники.

Предложения А. А. Расплетина по молекулярной электронике нашли поддержку председателя НТС ВПК А. И. Щукина и председателя ГКРЭ В. Д. Калмыкова.

В своих предложениях А. И. Шокин впервые сформулировал общие принципы создания центра проектирования и изготовления элементной базы широкого применения на основе микроэлектроники. Он убедительно показал, что только этим путем можно достичь прогресса и решить основные проблемы создания и производства современной радиоэлектронной аппаратуры. Предложения А. И. Шокина были одобрены В. М. Рябиковым, обсуждены с Д. Ф. Устиновым и рекомендованы для рассмотрения в высших кругах руководства страны.

Представленный военными анализ существующих видов РЭА показал, что плотная компоновка радиодеталей внутри блока позволяет получить достаточно большой эффект в уменьшении габаритов аппаратуры. С учетом уплотненного монтажа и заливки схем связующим веществом, таким как эпоксидная смола или пенополиуретан, плотность монтажа могла быть увеличена до 2-3 деталей на 1 куб. см, тогда как плотность заполнения стандартными радиодетальями составляла 0,02–0,06 деталей на 1 куб. см. Если же использовать микромодули специальной формы, плотность заполнения могла быть увеличена до 5–15 деталей на 1 куб. см, а при использовании специальных радиодеталей в микромодульном исполнении плотность монтажа может быть увеличена еще в 3–7 раз. Цифры оказались весьма убедительными. Такой метод конструирования был очевидным, а пути его реализации достаточно ясными.

Для подготовки плана работ по микроминиатюризации в ГКРЭ были созданы две рабочие группы под руководством сотрудников КБ-1 Н. А. Барканова (служебная записка ГКРЭ № С-245 от 05.07.60 г.) и А. К. Катмана (служебная записка

№ С-251 от 11.07.60 г.), подготовивших предложения по проведению НИР.

В Приказе ГРКЭ № 401 от 20.08.1960 было сказано: *«В целях широкого развития научно-исследовательских работ по созданию функциональных блоков на основе свойств твердого тела, обеспечивающих сокращение в сотни раз объемов и весов РЭА, существенного повышения ее надежности, появления новой технологии, предусматривающей широкую автоматизацию производств для массового изготовления РЭА, приказываю:*

*Назначить КБ-1 головной организацией по научно-исследовательской работе в области молекулярной электроники (шифр «Блок»), а также по разработке схемных решений и использованию их в радиоэлектронных устройствах.*

*Назначить научным руководителем темы «Блок» доктора технических наук, главного конструктора первой степени Колосова А. А., освободив его от обязанностей начальника и главного конструктора СКБ-41 КБ-1 ГКРЭ».*

Пунктом 3 этого приказа были определены ведущие организации по ряду соответствующих разделов темы «Блок»: НИИ-35, НИИ-596, НИИ-34, а также по технологическому оборудованию для создания функциональных блоков из твердых тел (ЦНИИТОЛ).

В соответствии с этим приказом в КБ-1 был создан научный отдел прикладной физики со штатом на 1960 г. 100 человек. Начальником и научным руководителем этого отдела был назначен А. А. Колосов. Кроме этого КБ-1 было рекомендовано организовать НТС по молекулярной электронике с привлечением ведущих специалистов из других отраслей.

А. А. Колосов с энтузиазмом взялся за эту новую, очень интересную, перспективную работу, требовавшую нестандартных решений. Однако с самого начала Расплетину и Колосову было ясно, что применение микромодулей может дать лишь краткосрочный эффект и не способствует развешиванию творческой инициативы разработчиков в дальней перспективе. Но доводы и желания военных были достаточно убедительными. По их инициативе уже 1 августа 1961 г. выходит Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 695-292, в котором КБ-1 была поручена новая опытно-конструкторская работа «Разработка комплекта унифицированных микромодулей для конструирования радиоэлектронной аппаратуры (тема «Мо-



С. Ф. Матвеевский



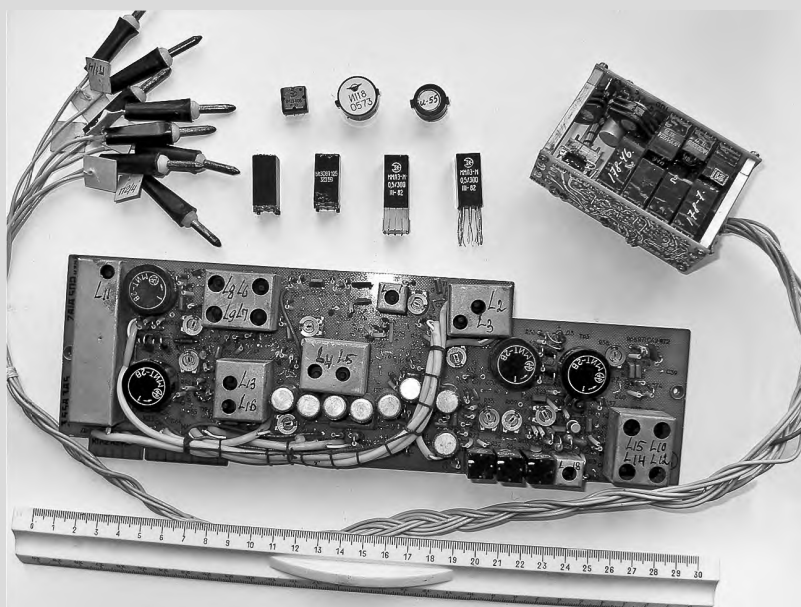
Б. В. Тарабрин



А. К. Катман



Микромодули –  
плоский и этажерочный



Примеры микромодулей и макетов устройств на их основе

дуль-1»)) в кооперации с двадцатью НИИ и КБ страны.

В соответствии с этим постановлением по рекомендации А. А. Расплетина приказом по ГКРЭ главным конструктором ОКР был назначен начальник отдела КБ-1 Н. А. Барканов, его заместителем Б. В. Тарабрин.

А. А. Колосову было рекомендовано сосредоточиться на работе по молекулярной электронике.

Что же представляли собой эти микромодули? Вот, как писал о них главный конструктор темы «Модуль-1» Н. А. Барканов в статье «Микромодуль в радиоэлектронике» в БСЭ (том 16, 3 издание, М., 1974, с. 681-682).

*«Микромодуль в радиоэлектронике, миниатюрный модуль с уплотненной упаковкой радиодеталей. Микромодули применяются в качестве функциональных узлов главным образом в авиационной, ракетной и космической малогабаритной электронной аппаратуре с повышенной надежностью. Различают этажерочные, плоские, таблеточные и цилиндрические микромодули. Этажерочные микромодули набирают из микроэлементов (резисторов, конденсаторов, полупроводниковых диодов, транзисторов и др.), выполненных в виде тонких пластин, размеров 9,9x9,6 мм, в столбик высотой 5–25 мм и затем заливают герметизирующим компаундом полимерным. Плоский микромодуль собирают из микроэлементов, устанавливаемых на поверхностях печатной платы; плату с микроэлементами помещают в металлический кожух и герметизируют. В таблеточных микромодулях цилиндрические микроэлементы диаметром 0,5–6 мм и толщиной около 2 мм установлены в отверстиях печатной платы. Цилиндрический микромодуль собирают из микроэлементов одинакового диаметра (8–10 мм). В отличие от модулей, микромодули имеют высокий коэффициент упаковки (5–30 микроэлементов на 1 куб. см) и на порядок более высокую надежность».*

Модульное исполнение РЭА в КБ-1 нашло применение только в бортовой аппаратуре, где разработчики КБ-1 были соисполнителями. Что касается наземной аппаратуры, то здесь микромодули применения не нашли, так как они значительно ограничивали творческие возможности разработчиков.

В результате выполнения НИР «Модуль-1» были разработаны 104 типа микромодулей, позволяющих конструировать на их основе раз-

личные радиоэлектронные устройства военного назначения.

Работы были приняты Госкомиссией с положительной оценкой, а акт комиссии был утвержден служебной запиской ГКРЭ и ГКЭТ № 230с-186с от 11.10.63 г.

На базе темы «Модуль-1» в НИИ-34 ГКЭТ по теме «Молекула» проводилась разработка микромодулей на полиэлементах, которые стали дальнейшим развитием конструкции моноэлементных микромодулей и обеспечили большую плотность монтажа. Госиспытания этих микромодулей были проведены в 1964 г.

В соответствии с решением ГКРЭ, ГКЭТ и МО от 30 января 1965 г. конструкция этажерочного микромодуля как в моноэлементном, так и в полиэлементном исполнении была принята за основу для микромодулей широкого применения.

К этому времени в организациях отрасли было выполнено 83 ОКР на базе микромодулей унифицированной этажерочной конструкции с максимальным использованием микромодулей, разработанных по теме «Модуль-1». В других ведомствах выполнялись с применением микромодулей унифицированной этажерочной конструкции еще 50 ОКР.

Созданный приказом ГКРЭ № 342 от 24 августа 1962 г. отдел микроминиатюризации КБ-1 был преобразован в межотраслевой отдел микроминиатюризации численностью 195 человек во главе с главным конструктором КБ-1 Н. А. Баркановым. Для размещения сотрудников отдела в КБ-1 были предусмотрены производственные площади около 2000 кв. м. Руководители организаций и предприятий были обязаны поставлять по запросу межотраслевого отдела все материалы, относящиеся к проведению работ в области микроминиатюризации и согласовывать ТЗ на разработку микромодулей, микросхем и твердых схем с целью их унификации. Все это свидетельствует о том огромном значении, которое придавалось проблеме микроминиатюризации и унификации микромодулей. Совместным приказом ГКРЭ и ГКЭТ № 51/19 от 24 января 1963 г. в связи с окончанием темы «Модуль-1» была назначена государственная комиссия по приемке темы в составе 29 человек во главе с д. т. н. инженер-полковником И. Е. Ефимовым (22 ЦНИИ МО) и четыре подкомиссии.

Работы по микромодулям в СССР в 60-е годы были весьма востребованными. Первый этап работ по микроминиатюризации радиоаппаратуры яв-

лялся интересной страницей в развитии технологической базы КБ-1 и микроминиатюризации РЭА в стране. Опыт разработки и применения этажерных микромодулей нашел отражение во множестве публикаций:

- Перевод с английского под редакцией Н. А. Барканова и М. С. Лихачева книги «Миниатюризация и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры» (Даммер Дж. У. А., Грэнвилл Дж. У., М., Мир, 1965 г.);

- Барканов Н. А. «Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры» (стенограмма лекции), Университет научно-технического прогресса на ВДНХ СССР, факультет радиоэлектроники, М., 1966 г.;

- Введение в микроэлектронику, перевод с английского под редакцией И. П. Степаненко, М., изд. Советское радио, 1968 г.;

- Барканов Н. А., Быстров О. В., Тарабрин Б. В., Тарилов В. Н. и др. «Конструирование микромодульной аппаратуры» М., Советское радио, 1968 г.;

- Барканов Н. А., Попов В. Н. «Микромодули», Советское радио, 1971 г.;

- Барканов Н. А., Ефимов И. Е. и др. «Основы микроэлектроники и технологии производства МСХ» (учебное пособие), ч. 1, 2, М., изд. МИЭТ, 1971 г.;

- «Основы проектирования микроэлектронной аппаратуры» под ред. Высоцкого Б. Ф., М.: «Радио и связь», 1981 г.;

- Ефимов И. Е., Козырь И. Я., «Основы микроэлектроники» Учебник, М.: Высшая школа, 1983 г.

Успешная работа Н. А. Барканова и Б. В. Тарабрина по руководству НИР по микроэлектронике сразу в нескольких министерствах позволила заво-

евать им огромный авторитет и известность среди разработчиков РЭА.

24 октября 1964 г. Н. А. Барканов успешно защитил кандидатскую диссертацию (диплом кандидата МКД № 001506 от 21.07.65 г.). В марте 1964 г. его пригласили в МАИ для чтения курса «Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры». В 1966 г. ему было присвоено ученое звание доцента.

По просьбе бывшего главного инженера КБ-1, а с 1966 г. директора научного центра МЭП Ф. В. Лукина Н. А. Барканов в январе 1965 г. был переведен на должность заместителя главного инженера научного центра. Главным инженером – заместителем директора по научной работе НЦ был назначен д. т. н. И. Е. Ефимов, переведенный из 22 ЦНИИ МО, бывший в 1963 г. председателем госкомиссии по приемке темы «Модуль-1».

Заместитель главного конструктора по теме «Модуль-1» Б. В. Тарабрин 15 мая 1968 г. был переведен в научный центр на основании приказа МРП № 29 от 19 апреля 1968 г., затем возглавлял ЦБПИМС (ЦКБ «Дейтон») в 1968–1985 гг. Он непосредственно руководил проверкой правильности применения изделий электронной техники в радиоаппаратуре. Под его руководством были разработаны многие руководящие материалы по данному вопросу.

Таковы основные итоги работы в КБ-1 по созданию микроэлектронных модулей. Не менее интересными стали работы по миниатюризации РЭА в КБ-1 на базе гибридных и твердотельных схем. Эти работы находились под пристальным вниманием А. А. Расплетина.

## 2.2. Начало создания элементной базы на основе микроэлектроники

Колосов А. А., свободно владевший английским, немецким и французским языками, очень быстро в поставленную перед ним задачу и в начале 1959 г. подготовил для рассмотрения рукопись своей книги «Вопросы молекулярной электроники», изданной отделом научно-технической информации КБ-1 в 1960 г.

В ней Андрей Александрович блестяще обосновал необходимость и своевременность начала широкомасштабных работ по исследованию проблем, связанных с созданием твердых схем, и изложил новые принципы создания радиоэлек-

тронной аппаратуры. Твердые схемы позволяют решить самые важные проблемы, стоящие перед разработчиками РЭА: повышение надежности, снижение массы и габаритов РЭА на несколько порядков величины, обусловленные «тиранией» числа компонентов и паяных соединений с ростом сложности РЭА. Он обратил внимание на то, что надежность твердой схемы, содержащей сотни тысяч транзисторов, такая же, как надежность одного транзистора, изготовленного по той же технологии. Проблема снижения массы и габаритов РЭА была не менее важной. Уже к 1960 г. разработчики

РЭА столкнулись с проблемой: возрастание сложности РЭА неизбежно вело к росту числа паяных соединений, приводящему к снижению надежности РЭА, и, как следствие, к снижению времени ее безотказной работы. Так, например, время работы самолетного радиолокатора до первого отказа не превышало 20 минут. Требовалось изменить конструкцию радиоэлектронных компонентов, составляющих элементную базу РЭА, и способ их соединения в электрическую схему таким образом, чтобы исключить или свести к минимуму число паяных соединений и тем самым повысить надежность РЭА.

Честь выявления проблемы и путей решения следовавшей из нее актуальной задачи – использование в РЭА в качестве элементной базы твердых схем – в нашей стране принадлежит А. А. Расплетину. Путь технической реализации предложен Ф. В. Лукиным и А. А. Колосовым и, независимо от них, Ф. Г. Старосом и И. В. Бергом. Большой вклад в обеспечение возможности решения советскими учеными этой новой задачи внес А. И. Шокин, министр электронной промышленности СССР. Именно эти люди являются основоположниками отечественной микроэлектроники.

Расплетин освободил Колосова от рутинной работы по НИР «Блок» (по выдаче ТЗ на микромодули), передав эти функции начальнику отдела КБ-1 Н. А. Барканову, и рекомендовал все усилия направить на работы по микроэлектронике, дав ему большие полномочия и неограниченные финансовые ресурсы. Колосов собрал вокруг себя способных молодых специалистов. Среди них особое место занимал выпускник ВВИА им. Н. Е. Жуковского С. А. Горяинов.

Еще в 1956 г. в своем дипломном проекте С. А. Горяинов спроектировал радиолокационный ответчик на транзисторах с вольт-амперной характеристикой с участками с отрицательным сопротивлением. Эта работа легла в основу его кандидатской диссертации, после защиты которой он был направлен на Томилинский электровакуумный завод (ТЭЗ) начальником отдела новых разработок, замначальника КБ. При внедрении переключающего диода р-п-р-п типа с участком ОС на вольт-амперные характеристики Горяинов детально ознакомился с серийным производством полупроводниковых приборов и смог по достоинству оценить перспективность планарной технологии, сообщение о которой появилось в 1959 г. в иностранной литературе. Существующая технология

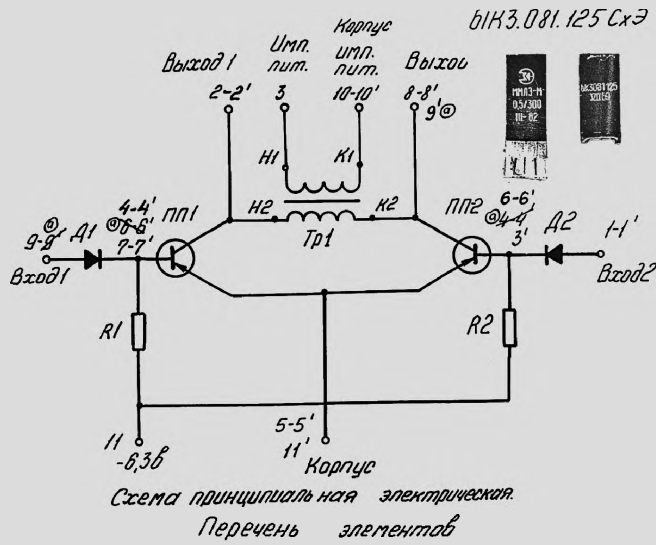
предполагала обработку в точке и индивидуальное изготовление каждого прибора, планарная – групповую обработку всей партии приборов. Обработанные области приборов располагаются в одной плоскости (плане) Это позволяет соединять их в заданную схему с помощью тонкопленочных межсоединений (разводки).

В 1961 г. А. А. Колосов пригласил С. А. Горяинова перейти в КБ-1 начальником первой в СССР лаборатории по микроэлектронике в отдел твердых схем. Андрей Александрович предоставил ему творческий отпуск для завершения работы над монографией «Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением» и изучения его брошюры «Вопросы молекулярной электроники». Было ясно, что к новым работам надо подключать специалистов по полупроводникам, работавших в вузах и научно-исследовательских институтах комитета по электронной технике.

По инициативе А. А. Расплетина при активном участии А. А. Колосова в эти годы начались достаточно интенсивные работы по микроэлектронике, которые полностью финансировались КБ-1. Прежде всего, это работы, выполняемые кафедрами вузов и университетов. Наибольший вклад в выполнение этих работ внес Таганрогский радиотехнический институт (ТРТИ), где под руководством профессор В. Г. Дудко и профессор Л. Н. Колосова были получены обнадеживающие результаты по созданию твердых схем и начата работа по подготовке молодых специалистов по микроэлектронике. Серьезные исследования велись в ГГУ по пассивным тонкопленочным компонентам – резисторам и конденсаторам. В ЦНИИТОПе (г. Горький) тонкопленочной тематикой (конденсаторы и катушки индуктивности) занимался В. А. Заремба.

В Томском государственном университете (ТГУ) проводились исследования арсенида галлия и возможности создания на его основе полупроводниковых диодов. Интересные работы велись в Бийске на оборонном предприятии группой молодых физиков – выпускников ТГУ (И. Н. Важенин, Д. Т. Колесников, В. Ф. Зорин, Г. А. Блинов, П. Е. Кандыба). Эта группа разрабатывала твердые схемы на основе МОП-транзисторов. Усилиями этой группы были изложены основы технологии создания пассивных компонентов гибридных схем. В Новосибирске под руководством профессора Э. Евреинова в институте математики Сибирского отделения АН СССР велись исследования по пленочной технологии. В КБ-1 на очень хорошем уровне





Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ норма, черт. №	Наименование и тип	Основные данные номинал	Кол.	Примеч.
R1, R2	ДЖО. 467. 028. ТУ	Резистор СЗ-4 3,9 кОм ±10% 1-8	3,9 кОм	2	
D1, D2	ДТЗ. 362. 013. ТУ	Диод 2ДМ 502 Г 1-6		2	
ПП1, ПП2	ЖКО. 005. 012. ТУ	Транзистор ПМ-5 Г 1-5-8		2	
Тр1	ДНО. 472. 013 ТУ	Трансформатор ММТН-30 1-6; 2-7		1	

Электронный ключЭК-03

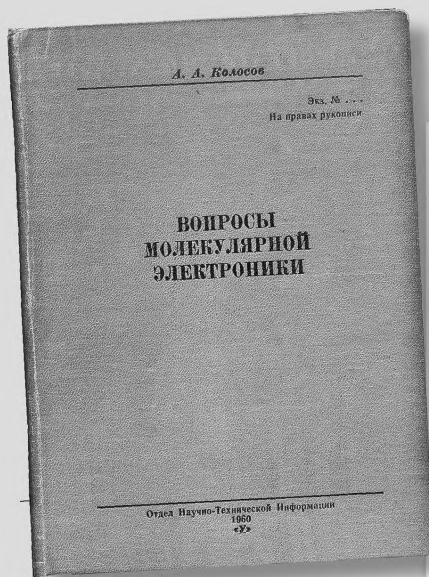
Схема электронного ключа ЭК-03



И. Е. Ефимов



С. А. Горяинов



СОДЕРЖАНИЕ		Стр.	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ .....		3	
ГЛАВА I. Факторы, определяющие сложность создаваемых устройств молекулярной электроники .....		8	
I.1. Определение надежности .....		10	
I.2. Возрастание сложности систем .....		12	
I.3. Прогноз надежности .....		14	
I.4. Времени безотказной работы современной аппаратуры .....		18	
I.5. Вес и объём радиоэлектронной аппаратуры .....		22	
ГЛАВА II. Физические основы работы устройств молекулярной электроники .....		29	
II.1. Основные принципы формирования устройств молекулярной электроники .....		29	
II.2. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках .....		30	
II.3. Тепловое равновесие электронов в полупроводнике. Связанные и свободные состояния .....		32	
II.4. Заполненный слой .....		36	
II.5. Квантовые состояния электронов в отдельном атоме .....		38	
II.6. Квантовые состояния электронов в твёрдом теле .....		40	
II.7. Заполненная зона и свободная зона .....		45	
II.8. Условия движения электронов в полупроводнике .....		47	
II.9. Подвижность носителей тока .....		52	
II.10. Примесные уровни .....		54	
II.11. Энергетические уровни в полупроводниках .....		56	
II.12. Переход типа p-n .....		61	
II.13. Использование физических процессов в полупроводниках для создания устройств молекулярной электроники .....		67	
ГЛАВА III. Состояние работ по устройствам молекулярной электроники за рубежом .....		78	
III.1. Программа работ исследовательского центра ВВС США .....		78	
III.2. Работы фирмы Вестингауз по созданию функциональных блоков на базе молекулярной электроники .....		79	
III.3. Работы фирмы Техас Инструментс .....		86	
ГЛАВА IV. Вопросы разработки и изготовления молекулярных устройств .....		88	
IV.1. Основные этапы разработки .....		88	
IV.2. Создание прототипа молекулярного устройства .....		90	
IV.3. Особенности процессов изготовления молекулярных устройств .....		95	
IV.4. Промышленные полупроводниковые кристаллы из рибланда .....		97	
IV.5. Выращивание с помощью декартового процесса .....		101	
IV.6. Изготовление функциональных устройств на базе полупроводниковых пластин .....		107	
IV.7. Пример разработки функционального устройства .....		117	
IV.8. Изготовление выводов и внешнее оформление молекулярного устройства .....		120	
IV.9. "Плотность упаковки" полупроводниковых пластин и общая "плотность упаковки" устройств .....		124	
IV.10. Особенности по надежности молекулярных устройств .....		126	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....		128	
БИБЛИОГРАФИЯ .....		132	

Обложка и оглавление книги А. А. Колосова

не велись работы по разработке толстопленочной технологии создания пассивных компонентов ГИС (А. К. Катман).

Роль вузов в начальный период зарождения микроэлектроники в СССР трудно переоценить, так как в них по существу готовились инженерные и научные кадры для микроэлектроники – научно-техническая интеллигенция новой отрасли, ее интеллектуальный потенциал.

Начиная с 1961 г. в ТРТИ регулярно проводились научно-технические конференции.

Особую роль в этот период имели исследования и разработки, проводимые в Ленинграде под руководством Ф. Г. Староса и И. В. Берга в возглавляемом им КБ-2. Оба они – эмигранты из США. История их появления в СССР описана в романе Гранина «Бегство в Россию». Судьбоносным результатом этих исследований, ускорившим принятие решения о создании Научного центра, был микроминиатюрный приемник, который Ф. Г. Старос показал Н. С. Хрущеву, когда тот был в Ленинграде.

Хорошей базой для нарождающейся микроэлектроники были отраслевые НИИ-35 («Пульсар») и НИИ-311 («Сапфир»), а также ТЭЗ, изготавливающий полупроводниковые диоды. Ученые и инженеры этих институтов и ТЭЗ, а также операторы и наладчики были лучше подготовлены к работам на предприятиях микроэлектроники.

В 1962 г. из стажировки в США вернулся Б. В. Малин и приступил в НИИ-35 к разработке первой твердой схемы ИС-110 (аналог SN-37). Там же Феликс Щиголь начал разработку бескорпусного транзистора по планарной технологии, предназначенного для использования в гибридных схемах.

Но эти предприятия скорее были исключением, чем правилом. А. А. Колосов с одним из 343 руководителей КБ-1 (скорее всего, заместителем главного инженера А. И. Аухтуным) объездили основные московские институты подобного профиля, где Андрей Александрович выступал с докладом: «Что такое микроэлектроника и почему вашему НИИ надо ею заниматься?». Но отношение к новой работе было, в основном, негативным.

Видя, что личными уговорами ничего не добьешься, А. А. Колосов обратился к заместителю министра электронной промышленности МЭП К. И. Мартюшову. Тот предложил организовать в Ленинграде 1-ю Всесоюзную конференцию по микроэлектронике, куда предполагалось собрать всех

руководителей электронной промышленности. Колосов сделал вводный доклад, Ф. Старос – доклад о системах памяти, вел конференцию Мартюшов. Затем руководителей конференции пригласили к А. И. Шокину, где обсудили необходимость создания единого центра по микроэлектронике. Разработанные предложения о создании центра А. И. Шокин доложил В. М. Рябчикову и Д. Ф. Устинову, а тот – высшему руководству страны.

8 августа 1962 г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании в Зеленограде Научного центра микроэлектроники, а в октябре 1962 г. А. И. Шокин провел первое большое отраслевое совещание конструкторов – разработчиков полупроводниковых приборов, на котором выступил с докладом.

С этих работ начался новый этап творческих контактов и совместных исследований разработчиков РЭА и создателей новых изделий молекулярной электроники.

А. А. Расплетин активно поддерживал создание научного центра микроэлектроники в Зеленограде. Одним из первых научно-исследовательских институтов НЦ был НИИ микроприборов, где А. А. Расплетин стал членом диссертационного совета.

Первый директор НИИМП И. Н. Букреев вспоминал: «А. А. Расплетин был одним из самых активных членов диссертационного совета. На заседания совета он приезжал заранее и занимался изучением диссертационной работы, а бывая у руководства НЦ, вникал во все тонкости и трудности создания электронного центра».

Интересна история становления в МЭПе планарной технологии. Первую НИР по планарной технологии вел С. А. Горяинов, который был зачислен в НИИМП 9 января 1963 г., а 12 января 1963 г. приказом № 13 назначен начальником лаборатории твердых схем № 70. Это была первая специализированная лаборатория в Научном центре, предназначенная для исследований и разработок твердых схем по планарной технологии. Надо сказать, что и по американским прогнозам (первая схема была изготовлена в 1959 г. инженером Килби в США) предполагалось, что только с 1980 г. планарная технология станет господствующей в производстве твердых схем.

В марте 1963 г. С. А. Горяинов приступил к разработке ТЗ на НИР «Бета-1». Это была непростая задача. Дело в том, что Ф. Г. Старос, а вслед за ним И. Н. Букреев, а также все чиновники ГКЭТ ори-

ентировались на тонкопленочное направление в технологии создания твердых схем. Работа по теме «Бета-1» – первая НИР в Научном центре по планарной технологии – была закончена своевременно и представлена государственной комиссии. Члены комиссии – сотрудники различных НИИ не только Зеленограда, но и других городов, где проводились работы по микроэлектронике, способствовали популяризации отчета по «Бета-1» среди первых разработчиков полупроводниковых ИС. Во всяком случае, этот отчет выглядел очень зачитанным.

Между тем Ф. В. Лукин, который личнознакомился с лабораториями НИИ Научного центра, добрался и до лаборатории Горяинова, который позже вспоминал: *«...я знал еще по работе в КБ-1, что Федор Викторович во все вникает сам, и приготовился к его визиту. Я рассказал об основных преимуществах планарной технологии и начал знакомить его с основными процессами. Так он приезжал несколько раз. Однажды он попросил меня сделать обзор по планарной и тонкопленочной технологии изготовления твердых схем. Для себя я этот выбор сделал давно, еще в 1959 г., как только появились первые публикации по полупроводниковым приборам, изготовленным по планарной технологии. Тем не менее я решил основательно поработать над обзором, просмотреть последние публикации, ознакомиться с доступными мне другими источниками. Я хорошо понимал, для кого я готовлю обзор и каковы могут быть возможные последствия для выбранного нами направления, с которым мы связывали свое будущее. Среди технологов не утихали споры между тонкопленочниками и сторонниками планарной технологии.»*

*Пленочников было много больше и их поддерживало руководство. Через месяц с небольшим обзор был готов и передан Лукину. И... ровным счетом ничего. Проходили недели, месяцы... Федор Викторович ездить в нашу лабораторию давно перестал и, казалось, забыл и про обзор, и про проблемы с выбором технологий. Я испытал досадное разочарование – надежды не оправдались. А между тем НИИТМ загружался в основном тонкопленочной тематикой, когда, по моему мнению, его следовало бы полностью озадачить разработкой технологического оборудования для производства ИС по планарной технологии. А время уходит, и первоначальное отставание от американцев в 4 года начинает увеличиваться. Тема «Бета-10» успешно продвигалась вперед. Разработали основные процессы, получили диодные структуры, а*

*затем и транзистор. Это был первый планарный транзистор».*

Февраль 1964 г. на заседании Координационного НТС «Научного центра» рассматривается состояние работ по теме «Синица» и ее обеспечение новыми материалами, технологическим оборудованием и измерительной аппаратурой. Вступительное слово сделал директор НИИМП И. Н. Букреев, содоклад – М. И. Гетманец. Было горько и обидно, что надежды на обзор планарной технологии, подготовленный нами для Ф. В. Лукина, не оправдались. Совет продолжался...

Наконец все высказались. Ф. В. Лукин встал со своего места за столом (совет заседал в его кабинете) и сказал примерно следующее:

*«Всех вас я внимательно выслушал. Спасибо. Настало время принимать решение. Тему «Синица» закрываем. Будем разрабатывать бескорпусной транзистор с шариковыми выводами. По теме «Гибрид» главным конструктором ОКР назначается Горяинов С. А.»*

Это было единственное силовое решение, которое принял Ф. В. Лукин. Обычно он избегал таких решений.

Важность этого решения трудно переоценить. Оно дало старт планарной технологии – основы современных высоких технологий.

Тема «Гибрид-1» была принята 10 сентября 1966 г. государственной комиссией (председатель Н. Н. Горюнов), назначенной служебной запиской замминистра МЭП К. И. Мартюшова ЗСА465 от 22 июля 1966 г. Было разработано два типа транзистора «Гибрид-1» (с шариковыми выводами) и «Гибрид-2» (с гибкими выводами). Конструкция и технология их изготовления были оригинальными. В акте государственной комиссии записана рекомендация авторскому коллективу подать заявки на изобретения на конструкцию бескорпусного транзистора с шариковыми выводами и технологические методы изготовления разводки из Ni и метод герметизации тонкой пленкой стекла П-65 с подслоем двуокиси кремния. Авторский коллектив: В. Г. Ржанов, Е. К. Шергольд, В. Солодун, А. М. Райхлин, Е. В. Хренова, Е. Истомина, А. Корнев.

Это были первые полупроводниковые изделия в «Научном центре», изготовленные по планарной технологии на заводе «Ангстрем» с использованием оборудования и материалов, разработанных и изготовленных на предприятиях Центра. Началась

эра планарной технологии отечественной микроэлектроники.

Вторым не менее важным решением Ф. В. Лукина на пути становления планарной технологии было освоение на заводе «Компонент» транзистора, разработанного в НИИ-35 по теме «Плоскость» (главный конструктор – Ф. Щиголь).

К тому времени всегдашний конфликт между возрастающими тактико-техническими требованиями к радиоэлектронным системам различного назначения и ее комплектующими изделиями стал особенно заметен. Различные способы миниатюризации элементной базы при существующей тогда технологии уже были исчерпаны.

Справедливости ради следует отметить, что в таком уважаемом среди специалистов энциклопедическом словаре, как «Электроника», в статье «Микромодули» было написано: *«Микромодули не получили распространения из-за низкой технологичности и сравнительно невысокой надежности и в конце 1960-х гг. были вытеснены интегральными схемами. Даже планарные транзисторы не решали проблем. Но они дали мощный толчок к появлению нового технологического направления – формированию множества планарных элементов на одном небольшом по размеру полупроводниковом кремниевом кристалле. Появились первые твердотельные интегральные полупроводниковые схемы (ИПС) – логические специальные схемы общего применения «Изумруд ТТЛ», «Логика-2», «Индекс» и специальные схемы: «Инструмент МУ, УИ, ЭК», «Исполин-2», «Ишим» и «Микроватт».*

Опыт создания таких схем был опубликован в ряде работ. На базе этих схем в КБ-1 были разработаны типовые цифровые ячейки, которые имели следующие характеристики:

- число слоев печатной платы – 4;
- габаритные размеры платы – 176x75 мм;
- количество микросхем на плате при 2-сторонней установке – 66;
- количество контрольных точек – 14;
- количество выводов – 58;
- быстродействие – 5–8 МГц.

Вскоре появились гибриднопленочные схемы общего применения «Терек-2» с числом элементов в схеме 13 и «Посол» с числом элементов 16.

А. А. Расплетин предложил на базе разработанных цифровых ячеек в сжатые сроки провести исследовательскую конструкторско-технологическую разработку для выявления преимуществ аппаратуры на ИПС. Были разработаны цифровой

аналоговый блок на ГПС и цифровой блок на ИПС и проведены сравнительные испытания, которые показали заметное уменьшение габаритов, весов, потребляемой мощности, а также повышение надежности аппаратуры.

Результаты разработки и испытаний блоков на ИС в конце 1966 г. были рассмотрены на НТС КБ-1, где было принято принципиально важное решение о широком применении в новых разработках (системе С-300) твердотельных интегральных схем.

А. А. Расплетин очень внимательно следил за развитием производства ИС и РЭА, как у нас в стране, так и за рубежом. В созданной в КБ-1 по его инициативе в 1954 г. базовой кафедре МФТИ было организовано чтение лекций не только по основам радиолокации, но и по применению полупроводниковых схем в РЭА. Курс подготовили и читали в течение 1961–64 гг. заведующий кафедрой МФТИ при КБ-1 профессор А. А. Колосов, и его ученик к. т. н. Ю. Е. Наумов. По рекомендации А. А. Расплетина материалы лекций были переработаны и выпущены в виде учебного пособия. Это была первая попытка систематического изложения вопросов, относящихся к полупроводниковым твердым схемам.

Примечательны слова из предисловия к учебнику: *«Сейчас радиоэлектроника стоит на пороге такого технического переворота, который по своей значимости, возможно, будет превосходить скачок вперед, сделанный в начале XX столетия при переходе от искровой и дуговой радиотехники к радиотехнике электронной лампы».*

В 1966 г. внимание А. А. Расплетина привлекла книга американской фирмы «Моторола» по принципам конструирования ИС. Наиболее ценными разделами, по мнению А. А. Расплетина, были главы, посвященные всем этапам изготовления ИС, – от получения кристаллической пластины, в которой формируется ИС до сборки этих схем в корпус. А. А. Расплетин поддержал А. А. Колосова в организации перевода и выпуска книги на русском языке. Это пособие по ИС было выпущено и пользовалось большой популярностью среди разработчиков ИС и РЭА.

Еще в 1954 г. главный инженер КБ-1 В. Ф. Лукин согласился возглавить государственную комиссию по ЭВМ «Стрела», преследуя две цели: непосредственно от разработчиков почерпнуть знания в новой для него отрасли вычислительной техники и ускорить получение в КБ-1 первых образцов ЭВМ. И действительно, в 1954 г. такую ЭВМ установили

### СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СХЕМ

**ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**      **СПЕЦИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ**

ЗЕМУРА ТТА ЛОГИКА-2 НАДЕКС

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СХЕМ**

ХАРАКТЕРИСТИКА	КОМПЛЕКТ ЛОГИКА-2	НАДЕКС
КОЛИЧЕСТВО ТИПОВ СХЕМ	9	9
ПАРОВАЯ НАГРУЗКА (мВт)	2+3	20
ЗАДЕРЖКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ (нс)	80-100	15-25
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ (В)	10-30	10-30
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ (В)	+5-10% ±1%	+5-10% ±1%
МОЩНОСТЬ РАССЕЯНИЯ (мВт)	10	10
НАДЕЖНОСТЬ ОТКАЗА А (1000 Ч)	0,3	0,3

**МАТРИСНЫЙ УЧЕТВЕЛ РАБОТАЮЩИЙ НА КАБЕЛЬ И ЛАМИНО ЗАДЕРЖКИ**  
**УЧЕТВЕЛ РАБОТАЮЩИЙ НА ЛАМИНО ЗАДЕРЖКИ ИСМ Б3-20**  
**ЭЛЕМЕНТ КОНТРОЛЯ РАБОТНОСТИ НА СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПОУ КС-2**  
**ФОРМИРОВАТЕЛИ ТОНА И УСИЛИТЕЛИ СЧИСЛЕНИЯ**  
**ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЗАПОЛНИТЕЛЬНО-УСТРОЙСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ С МАЛЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ МОЩНОСТИ**

**ИНСТРУМЕНТ МУ**  
**ИНСТРУМЕНТ УИ**  
**ИНСТРУМЕНТ ЭК**  
**ИСПОЛНИ-2, 10 ИЛИ МИКРОВАТТ**

### ТИПОВАЯ ЦИФРОВАЯ ЯЧЕЙКА НА БАЗЕ ИМС

ДЛЯ РАССТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ И ТРАССИРОВКИ ПРОВОДНИКОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТОД МАШИННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ-ПОПАРНОЕ ПРЕССОВАНИЕ.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯЧЕЙКИ**

ХАРАКТЕРИСТИКА	ПОДРОБНОСТИ	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	УМЕНЬШЕНИЕ МОЩНОСТИ
КОЛИЧЕСТВО СЛОВ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ	15-75	4	20	10-15
КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ ПРИ УСТОЙЧИВОМ УПОТРЕБЛЕНИИ	66			
КОЛИЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ ПЕЧАТЫ	14			
КОЛИЧЕСТВО ИНДИКАТОРОВ НА СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПОУ	4			
КОЛИЧЕСТВО ВЫВОДОВ НА ПЛАТЕ МОЖЕТ БЫТЬ РАВНО КАКИМ УГОДУ	14 РАЗРАБОТКА			
САМООЧИЩАЮЩАЯСЯ ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА	12 РАЗРАБОТКА			
ПРЕДЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА РАБОТЫ	10 РАЗРАБОТКА			
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	5-6			

**ПРЕИМУЩЕСТВА УЗЛОВ НА ИМС ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	в 4 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	в 20 раз	УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	в 10-15 раз
----------------------	----------	----------------------	----------	-----------------	-------------

Система интегральных схем

### СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

**„ТЕРЕК 2“ „ПОСОЛ“**

**АНАЛОГОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ УЗЛЫ НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ**

**„ТЕРЕК 2“ „ПОСОЛ“ И КОНДЕНСАТОРАХ К10-23 (МАКЕТ КОНСТРУКЦИИ)**

УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ

РАЗРЫВ СИГНАЛА ЧАСТОТЫ

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЗЛОВ**

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	УЗЛЫ	ПС	ПАТ	ПРП
ОТНОШЕНИЕ ЧИСЛА ЭЛЕМЕНТОВ В ПЛК К ОБЩЕМУ ЧИСЛУ ЭЛЕМЕНТОВ В УЗЛЕ (%)	47	62	66	94
ЧАСТОТА СИГНАЛА (МГц)	30-40	15	1	—
ШИРИНА ПОЛОСЫ (МГц)	7-8	0,2-0,3	—	—
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (НАС)	20	20	14	0,4
ЧИСЛО РАБОТ	4	1	10	5
ИЗМЕНЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР	ЧАСТОТА	ТОК	—	—
ДИНАМИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА	1150	0-100%	—	—
МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	15-100	200	15	—
МОЩНОСТЬ РАССЕЯНИЯ (МВт)	800	500	840	324
ГАБАРИТЫ (мм)	142	83-176	140	138
ВЕС (г)	—	—	—	—

**ПРЕИМУЩЕСТВА РАДИОАППАРАТУРЫ НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	в 3-4 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	в 7-8 раз
УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	в 5-7 раз	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	в 1,5-2 раза

Система ГИС и узлов на их основе

### АНАЛОГОВЫЙ БЛОК НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ „ТЕРЕК 2“, „ПОСОЛ“ И КОНДЕНСАТОРАХ К10-23 (МАКЕТ КОНСТРУКЦИИ)

**МНОГОРАЗРАДНЫЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АВАРИЙНОГО КОДА В СМЕЩЕНИЕ ЧАСТОТЫ ОБРОТНОГО СИГНАЛА**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА**

ВХОДНОЙ СИГНАЛ	15 мГц, 0,2 В на сопротивлении 75 Ом
ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ	15 мГц ± Δf, 0,2 В на сопротивлении 75 Ом
ЧИСЛО РАЗРЫВОВ	14
ДИСКРЕТНОСТЬ ПЕРИОДА ЧАСТОТЫ	5 мс
ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ Δf	0 — 81915 Гц
СТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ	ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ВХОДНОЙ ЧАСТОТЫ
ТОЧНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ	НЕ ХУЖЕ 0,05 %
УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТОЙ	С ПОМОЩЬЮ ПОСТОЯННОЙ ИЛИ ИЗМЕНЯЕМОЙ ЧАСТОТЫ НАПРЯЖЕНИЯ
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ	НЕ БОЛЕЕ 50 НАС
УРОВЕНЬ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА	НА 60 дБ НИЖЕ УРОВНЯ ВХОДНОГО СИГНАЛА
УРОВЕНЬ ГАБАРИТОВ	НА 40 дБ НИЖЕ УРОВНЯ СИГНАЛА
ПИТАЮЩАЯ МОЩНОСТЬ	±0,3 ± 10%; ± 3,15 В ± 10 %
ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ	10 Вт
ГАБАРИТЫ	110 × 200 × 450 мм
ВЕС	8540 г

**ПРЕИМУЩЕСТВА БЛОКА НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	в 3 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	в 3-4 раза
УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	в 3-4 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ	в 6-7 раз
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	в 1,5-2 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ	в 5 раз

Аналоговый блок на ГИС «Терек-2» и «Посол»

### ЦИФРОВОЙ БЛОК ВРЕМЕННОГО КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ /МИКЕТ КОНСТРУКЦИИ/

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА**

ПОДРОБНОСТЬ ДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ СИГНАЛОВОГО КОДА	11520
КОЛИЧЕСТВО ПРОГРАММНЫХ СИГНАЛОВ	35
КОЛИЧЕСТВО СЛОВ ИНФОРМАЦИИ	40
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СЛОВ ИНФОРМАЦИИ (В РАЗРЯДАХ)	80
ВРЕМЯ ОБРАЩЕНИЯ К ПАМЯТИ (МКС)	1
ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА ПРЕОБРАЗУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА	25
ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА ВЫХОДНОГО УСТРОЙСТВА	2,5
СОСРЕДИЩЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ ВЫХОД. СИГНАЛ	50 ЧО*

**КОНСТРУКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

БЛОК ВЫПОЛНЕН НА 20° ВЕНКАХ РАЗМЕРОМ 176 × 75 мм

ВЕНКА-47 С АВАРИЙНОЙ ПЛАТОЙ С УСТАНОВЛЕННЫМИ НА НЕЙ ВЫХОДНЫМИ ПИНАМИ КОМПЛЕКТОВ В КОЛИЧЕСТВЕ 50-80 ШТИП

ВЕНКИ УСТАНОВЛЕННЫ НА СОБРАЙНОМ 2° СЛОЕНОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ

ГАБАРИТЫ БЛОКА (мм) — 113 × 200 × 350

ОБЪЕМ БЛОКА (Л) — 8

УСТРОЙСТВО-МОДУЛЬ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ СОСООТНОСИТЕЛЬНО 2° БЛОКОВ

ГАБАРИТЫ КАЖДОГО БЛОКА (мм) — 500 × 900 × 110

ОБЩИЙ ОБЪЕМ БЛОКОВ (Л) — 55

**ПРЕИМУЩЕСТВА БЛОКА НА ИМС ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	в 3 раза	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	в 7 раз	УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ	в 5 раз
----------------------	----------	----------------------	---------	----------------------------------	---------

Цифровой блок временного кодирования информации

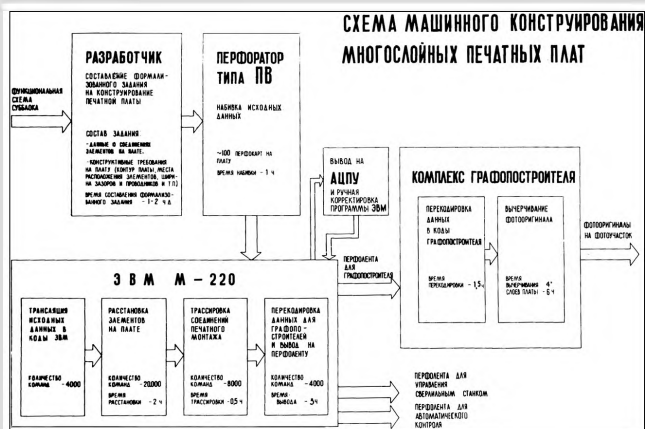


Схема машинного проектирования печатных плат



Схема технологического процесса изготовления МПП и сборки субблоков на ИПС

в КБ-1 и внедрили в процесс проектирования, а в 1960 г. были внедрены две ЭЦВМ М-50, что ускорило создание систем автоматизации проектирования (САПР) радиоэлектронной аппаратуры.

В 1969 г. появились первые САПР РЭА, которые нашли применение на ЭЦВМ последующих поколений: БЭСМ-6, М-220, «Эльбрус-2» и ЕС-ЭВМ.

В 1964 г. в Зеленограде было организовано первое предприятие по созданию монолитных интегральных схем НИИ молекулярной электроники (НИИ МЭ) с заводом «Микрон» и начался выпуск по ТЗ КБ-1 базовых ИС 133-й серии (ТТЛ ИС). На первом этапе совместных работ было проведено более 20 ОКР, что привело к разработке нескольких серий микросхем различного назначения и различной степени интеграции. В КБ-1 был разработан технологический процесс изготовления МПП и сборки субблоков на интегральных полупроводниковых схемах.

К 1966 г. на фоне этих событий у А. А. Расплетина окончательно оформилась идея создания единой унифицированной системы ЗУРО. Эта система по замыслу А. А. Расплетина должна была заменить ЗРК С-75 и последовавшую за ней в войсках ПВО С-125, а также зенитные ракетные системы средней дальности в Сухопутных войсках и ВМФ. Им были разработаны научные и практические основы построения такой системы. Главное – это переход на новую элементную базу – интегральные схемы на многослойных печатных платах. Система должна использовать последние достижения радиоэлектроники: быть массовой, многоканальной, мобильной.

Начало работ по определению принципов построения унифицированной системы С-300 в декабре 1966 г. было оформлено в виде решения правительства.

Вновь, как и прежде, началось создание мощной кооперации разработчиков. Привлекались специалисты практически всех научно-исследовательских организаций промышленности СССР, имеющих опыт работы по созданию РЭА.

По инициативе А. А. Расплетина к работам начали активно привлекать специалистов созданного в Зеленограде Научного центра по микроэлектронике. Так, 28 февраля 1967 г. большая группа специалистов КБ-1 во главе с А. А. Расплетиним (А. П. Пивоваров, Б. В. Бункин, В. Е. Черномордик, К. С. Альперович, Г. Н. Кулаков и др. – всего около 20 человек) выехали в Зеленоград. На этом совеща-

нии присутствовало все научное и техническое руководство Научного центра.

С докладом, в котором были изложены результаты конструкторских и технологических работ по применению интегральных схем выступил А. А. Расплетин. Особое внимание он уделил применению полупроводниковых интегральных микросхем, заявив, что *«гибридные схемы мы будем применять в разработке в ограниченных объемах»*. Он также обратил внимание на ИС в плоских корпусах для размещения их на многослойные печатные платы, остановился на технических требованиях к ИС. Директор НИИМЭ К. А. Валиев сделал доклад по разработке ИС, а директор НИИ микроприборов И. Н. Букреев остановился на результатах работ по созданию ИС на базе многоэмиттерной транзисторно-транзисторной логике, выполняющих логические функции «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ» и др.

Следует отметить, что работы НИИ микроприборов по логическим ИС нашли отражение в книге И. Н. Букреева, выдержавшей три издания и переведенной на французский язык.

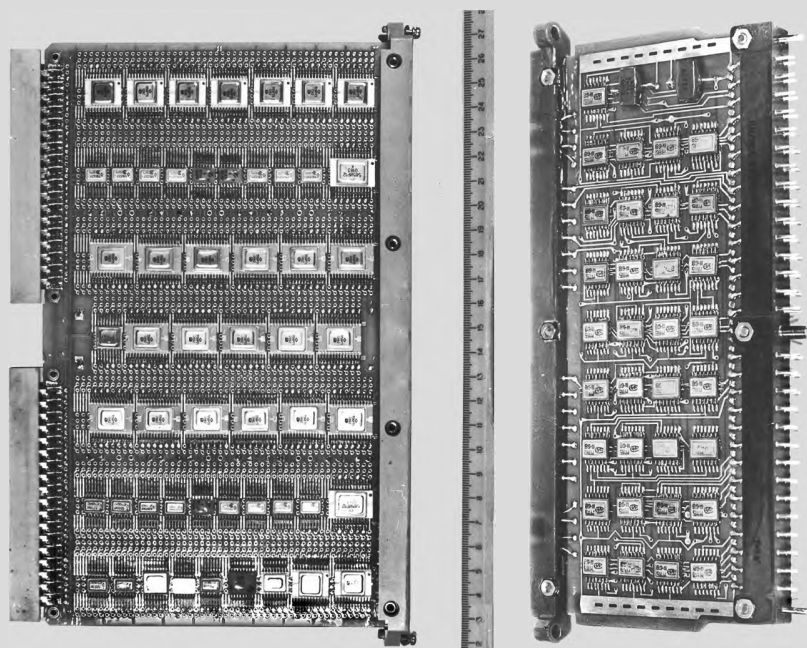
Результатом состоявшегося в Зеленограде совещания стало решение о начале разработки ИС «Логика-2» (впоследствии серия 133) в плоском 14-выводном корпусе и доведении количества типов микросхем до 11.

С этого совещания началось оперативное, основанное на взаимном доверии, взаимодействие разработчиков РЭА и элементной базы для аппаратуры системы С-300. Финансирование работ по созданию ИС в плоских корпусах проводилось по договорам с КБ-1.

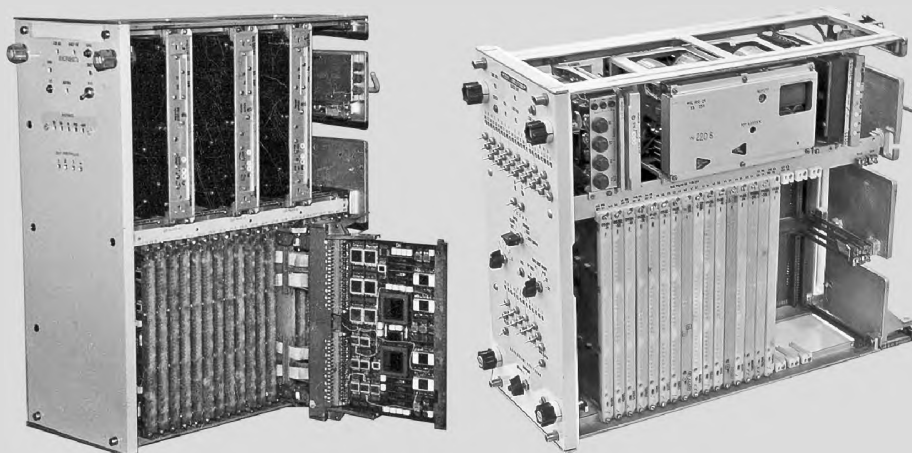
Переход на новую элементную базу потребовал переквалификации сотрудников КБ-1. На предприятии была организована техническая учеба. На занятиях присутствовало несколько сотен сотрудников – от техников до начальников отделов. Все с большим интересом изучали работу микросхем, их отличительные особенности по сравнению с электронными лампами. Рассматривали примеры построения схем различных узлов на базе микросхем. Был разработан руководящий технический материал (РТМ) построения электрических схем типовых узлов аппаратуры на микросхемах.

Применение новой элементной базы потребовало организации на предприятии входного контроля поступающих микросхем. Для этого был разработан прибор контроля микросхем по статическим и динамическим параметрам «Логика-2».





Унифицированные ячейки системы С-300



Общий вид унифицированных блоков под типовые ячейки для системы С-300



Общий вид аппаратной кабины



Одновременно с этим были выданы технические задания на разработку приборов входного контроля по проверке микросхем предприятиям МРП для оснащения заводов-изготовителей аппаратуры. Так, Каунасский радиотехнический институт разработал и освоил серийное производство приборов Л2-33 и Л2-35 для измерения динамических параметров микросхем, Ленинградское объединение «Авангард» разработало и освоило производство приборов контроля микросхем по статическим и динамическим параметрам в режиме отбраковки «годен – не годен» (под шифрами КПМ-4С, КПМ-4Д). Этими разработками была оснащена лаборатория входного контроля предприятия, где проводился полный контроль покупных комплектовующих изделий, что позволило выпускать качественную, надежную аппаратуру.

После длительных конструктивных разработок размеров ячеек было принято решение, что ячейка должна иметь размер 240 на 135 мм, два разъема по 36 контактов и 30 контрольных гнезд.

На ячейке могло располагаться с двух сторон до 110 микросхем в корпусах с 14 выводами. Ячейки вставлялись в унифицированный блок. Блоки устанавливались в шкафы различного функционального назначения, размещаемые в аппаратной кабине.

Для настройки и сдачи каждой ячейки, которая была сложным многофункциональным устрой-

ством, требовалась проверочная аппаратура. Разработкой аппаратуры для настройки и сдачи ячеек по их техническим условиям занялось Ленинградское объединение «Авангард», которое по заданию КБ-1 (в рамках ОКР «Рапира») разработало и серийно выпускало установку тестового контроля УТК-2 (далее УТК-3,6).

Весь последующий ход работ по системе С-300 однозначно подтвердил правильность принятых решений.

Значительные трудности с самого начала возникли в решении задачи увязки подчас противоречивых требований к средствам системы со стороны различных заказчиков. Отличия в требованиях определялись, к сожалению, не только объективными причинами, но и субъективными, вызванными конкурентной борьбой разработчиков и заказчиков за выгодные заказы. В этом отношении следует признать, что после смерти А. А. Расплетина не все возможности унифицированной системы С-300 были реализованы.

Кропотливая, творческая, самоотверженная работа огромного коллектива разработчиков позволила подготовить и выпустить Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 394-138 от 27 мая 1969 г. о создании массовой, многоканальной системы ЗУРО С-300.

## Глава 3. Обеспечение разработчиков вычислительными средствами

С первых дней существования СБ-1, а затем КБ-1, разработчики систем «Комета» и «Беркут» столкнулись с необходимостью решения целого ряда сложнейших теоретических, конструкторско-технологических работ и обработки результатов экспериментальных исследований. Все работы, связанные с применением вычислительных средств, производились силами теоретического отдела КБ-1. Первым руководителем работ по обработке и анализу результатов испытаний стал Н. М. Сотский – ученик П. С. Пугачева.

Для производства большого объема счетных работ Н. М. Сотский совместно с теоретиками разработал технологию расчетов (заполнение специальных листов-таблиц) и жесткий график выполнения вычислительных работ силами «Союзмашучета».

В соответствии с этой технологией женщины-операторы снимали параметры случайного процесса и заносили их значения в специальные таблицы по утвержденной теоретиками инструкции. Все расчеты проводились на арифмометрах, а результаты расчетов выводились на миллиметровую бумагу в виде графиков. Так что расчет даже одного варианта занимал много времени и требовал больших усилий.

Для оценки достоверности результатов испытаний применялись вероятностные методы, которые в 1959 г. Е. С. Вентцель обобщила в прекрасный учебник «Теория вероятностей».

Центральное статистическое управление (ЦСУ) при Совете министров СССР, где производились все статистические расчеты страны, было наиболее полно оснащено всеми известными видами вычислительных средств – машинами для решения дифференциальных и интегральных уравнений, клавишными и счетно-перфорационными машинами, приборами для частотного и статистического анализа экспериментальных данных и т. д.

Кроме обработки экспериментальных данных по теме «Комета», необходимо было обеспечить выполнение большого объема расчетных работ, проводимых всеми категориями теоретиков. К ним относились работы по выбору метода наведения ракеты на цель, параметров контура стабилиза-

ции ракеты и контура управления ракетой, оценке точности наведения ракеты на цель, уточнению динамических и баллистических характеристик ракеты, точностных характеристик радиолокационных систем, оценке вероятности поражения. Это были совершенно новые задачи. Разработанная в КБ-1 система уравнений, описывающая процесс наведения, содержала около 250 дифференциальных (в том числе и нелинейных) уравнений.

Подключение вычислительных возможностей ЦСУ было явно недостаточным – требовались новые методы вычислений и исследований и новые аппаратные вычислительные средства. Этим новым направлением стало использование цифровых вычислительных машин. В стране уже начались исследования по созданию цифровых ЭВМ. К ним можно отнести работы С. А. Лебедева, Б. И. Рамеева, И. С. Брука и Ю. Я. Базилевского.

В конце 1950-го – начале 1951 г. В. С. Пугачев и Н. М. Сотский познакомились с ходом разработки ЭВМ «Стрела» Ю. Я. Базилевского, «Урал», Б. И. Рамеева, ЭВМ М-2 (средняя машина) и М-3 (малая машина), И. С. Брука. После детального обсуждения характеристик и состояния серийного выпуска ЭВМ было решено остановиться на ЭВМ «Стрела», уже запущенной в серию по практически отработанной конструкторской и технологической документации. Поэтому В. С. Пугачев включил поставку ЭВМ «Стрела» для КБ-1 в очередное Постановление СМ СССР (№ 5255-2045 от 25 декабря 1951 г.). «О развитии работ по созданию цифровых вычислительных машин и электродвигателей». Этим Постановлением была предусмотрена поставка в КБ-1 ЭВМ «Стрела».

Кроме ЭВМ «Стрела» были заказаны так называемая специализированная цифровая машина СЦМ и электромеханический мощный дифференциальный анализатор «Интеграл». В соответствии с этим же постановлением в КБ-1 были поставлены интеграторы постоянного тока ИПТ-1, ИПТ-2 для построения первых аналоговых вычислительных машин (АВМ). АВМ могли решать дифференциальные уравнения с постоянными и переменными коэффициентами. Их основное достоинство состояло в том, что инженер мог видеть исследуемый процесс. Существенным недостатком пер-

вых АВМ была нестабильность результатов из-за уходов нулей самих интеграторов, в схеме которых использовались радиолампы. Поэтому решать системы уравнений высокого порядка с помощью АВМ было нельзя. Потом появились «моделирующие установки постоянного тока»: МПТ-9, МПТ-11, «моделирующие установки нелинейные» МН-2, МН-7. Они позволяли решать системы дифференциальных уравнений точнее, но только до 6-7 порядка.

Результаты, получаемые в процессе выполнения облетов станции наведения Б-200 и пусков ракет В-300 на полигоне Капустин Яр, требовали осмысления и правильного учета в моделирующих стендах КБ-1. К этому времени использование вычислительных мощностей для создания новых видов вооружений превратилось в проблему государственного масштаба. Поэтому Постановление СМ СССР № 5251-2044 от 24 декабря 1952 г. обязывало министерства и ведомства организовать и ввести действие в 1952 г. 684 машиносчетных бюро, 89 машиносчетных станций и 8 фабрик механического учета. В соответствии с этим постановлением Приказом ТГУ № 7 от 10 января 1953 г. начальнику КБ-1 А. А. Еляну было предписано организовать и ввести в действие в 3-м квартале 1953 г. одну машиносчетную станцию, определив количество счетных машин, подлежащих внедрению, в 136 единиц счетного оборудования, в том числе табуляторы, сортировщики, перфораторы, контрольные, суммирующие и вычислительные клавишные машины.

Для реализации этого постановления в КБ-1 был организован вычислительный отдел, научным руководителем которого по Распоряжению СМ СССР № 15593рс от 31 августа 1950 г. был назначен Н. М. Сотский, имевший уже определенный опыт работы.

Первая промышленная ЭВМ «Стрела» была поставлена в Математический институт АН СССР им. Стеклова в 1952 г. Ее отладка шла с серьезными трудностями. КБ-1 предстояло получить вторую машину в 1953 г. Н. М. Сотскому было поручено сформировать коллектив для ее эксплуатации с 3-го квартала 1953 г. Первыми членами группы эксплуатации ЭВМ «Стрела» стали И. В. Попов, С. И. Макаров, Игнатъев, В. В. Дуров, В. И. Суворец, Л. А. Кудряшова и др. Осенью 1953 г. прибыла большая группа молодых специалистов, только что окончивших вузы, среди них Е. И. Бронин, В. Д. Карпов, Ю. П. Клычков,

В. Ф. Балашов, В. Я. Солдатов и др. В конце года эта группа была прикомандирована в СКБ-245 для освоения машины и участия в ее наладке.

Членами группы программистов стали П. П. Акимов, А. М. Ганина, Н. И. Гусева, Н. И. Дмитриева и др. В 1954 г. в группу программистов влились А. А. Краснов, В. А. Федосеев, Н. Е. Зенкова и др., прикомандированные к отделению прикладной математики Математического института АН СССР для освоения программирования на «Стреле».

Коллектив программистов на предприятии формировался тяжелее, чем коллектив эксплуатационников, так как были нужны специальные курсы программистов-вычислителей.

Летом 1954 г. ЭВМ «Стрела» была смонтирована на 1-м этаже 16-го корпуса, и начались ее наладки на месте постоянной эксплуатации. Это было трудное, но незабываемое время. То помещение заливало водой, то машина горела, временами возникали электромагнитные помехи и т.д.

Для обеспечения работ на ЭВМ «Стрела» был организован отдел 42, начальником которого в 1954 г. был назначен Н. М. Сотский.

В конечном счете все трудности были преодолены, и машина была принята в эксплуатацию во 2-м квартале 1955 г.

Во время наладки неоценимую помощь оказало руководство СКБ-245, особенно М. А. Лесечко, который никогда не спорил по мелочам, оперативно решал вопросы, хорошо понимая, что все замечания к машине, документации, испытаниям и пр. в конечном счете идут на пользу всем машинам этой серии.

Первая профилактика машины «Стрела» была проведена в начале 1956 г. После этого обеспечивалось в среднем около 400 часов полезного машинного времени ежемесячно. В 1956 г. были проведены большие работы по модернизации машины, повысившие ее производительность и математические возможности. Было выполнено 16 видов работ по усовершенствованию методов решения и программирования.

За март – сентябрь 1956 г. на машине было решено 86 задач, на которые затрачено 2690 часов машинного времени. Примерно 14% от общего расхода времени ушло на отладку этих задач. В отделе началась разработка двух программирующих программ ПП-1 и ПП-2. В результате применения ПП доля машинного времени, расходуемого на отладку задач, снизилась с 24% в марте 1956 г. до 9–11% в июле–сентябре.

В 1955 г. на предприятии произошла очередная структурная реорганизация – организованы СКБ-30 по тематике ПРО (приказ начальника предприятия № 192 от 18 июля 1955 г.), СКБ-31 по тематике ПВО (приказ № 197 от 22 июля 1955 г.) и СКБ-41 по созданию систем управляемого оружия типа «Комета» (приказ № 203 от 28 июля 1955 г.). Создание новых специализированных СКБ поставило перед Н. М. Сотским новые масштабные задачи, связанные с обеспечением выполнения этих работ и подготовкой новых кадров высокой квалификации.

Особо объемными оказались задачи по тематике СКБ-30. Предложенный Г. В. Кисунько метод обнаружения, сопровождения и поражения баллистической ракеты потребовал создания сложной экспериментальной системы А. Эскизный проект на систему был завершен в 1957 г.

Для обеспечения анализа точностных характеристик определения координат баллистической ракеты на основании данных РЛС дальнего обнаружения и для осуществления точного наведения противоракеты на ракету была открыта ОКР «Курган», главным конструктором которой был назначен Н. М. Сотский. ЭП на эту ОКР был выпущен в 1958 г. под названием «Система автоматической обработки результатов полигонных измерений «Курган». Этот проект состоял из IV томов:

- том I. «Требования к системе автоматизации обработки результатов полигонных измерений и принципы ее построения» (кн. I, II);

- том II. «Центральный пункт обработки информации»;

- том III. «Средства автоматизации внешнетраекторных измерений»;

- том IV «Средства автоматизации радиотелеметрических измерений».

Кроме того, были разработаны три книги, посвященные методам обработки экспериментальных данных:

- «Алгоритмы обработки внешнетраекторных измерений»;

- «Методика и алгоритмы обработки данных внутристанционных и радиотелеметрических измерений»;

- «Система единого времени и линии передачи данных».

Этими работами открылось новое важное научное направление в применении вычислительной техники в системах автоматики. Особое значение имели работы в области создания комплексных

машинных систем для обработки информации и моделирования.

В это время Н. М. Сотский совместно с Л. А. Горельковым предложили коррелятор, работающий на перфорационной ленте. Это был первый реально работающий коррелятор для обработки случайных процессов, на который авторы получили авторское свидетельство на изобретение.

Увлечение статистической обработкой результатов испытаний не прошло и мимо Б. В. Бункина, который в это время занимался испытаниями системы С-75 на полигоне. Под его руководством Е. М. Сухаревым был создан макетный образец коррелятора на линейных фильтрах.

Опыт разработки и эксплуатации системы «Курган» лег в основу выпущенной в 1962 г. в издательстве Оборонгиз» монографии под редакцией Н. М. Сотского «Методы применения электронных цифровых вычислительных машин для исследования систем управления реактивным оружием» (кн. I, II, III общим объемом 41,1 п. л.).

Понимая значимость и перспективность компьютерных технологий, Н. М. Сотский всячески содействовал привлечению талантливой молодежи к работе в своем отделе для чтения лекций в аспирантуре, написания статей, книг, научного руководства аспирантами. Для эффективного решения тематических задач предприятия Н. М. Сотский пришел к однозначному выводу о необходимости создания на предприятии единого вычислительного центра. Эту идею поддержал ответственный руководитель предприятия А. А. Расплетин. Его приказом от 31 января 1961 г. отдел 42 был выведен из состава СКБ-30 и реорганизован в самостоятельное подразделение как вычислительный центр с непосредственным подчинением главному инженеру предприятия.

Перед отделом были поставлены следующие задачи:

- выполнение вычислительных работ для всех подразделений предприятия;

- участие в разработке алгоритмов и методов решения задач с применением вычислительных машин;

- освоение и ввод в действие новой вычислительной техники, дальнейшее развитие вычислительной базы.

С отдела были сняты все задачи, требующие ведения работ на дальних объектах и по аппаратурной разработке объектов вычислительной техники. Отсюда следовало, что отдел должен был

выполнять функции счетной фабрики. Это был первый в отрасли центр коллективного пользования вычислительными ресурсами предприятия. По штатному расписанию было предусмотрено шесть лабораторий: три лаборатории по программированию и решению задач; две лаборатории, обеспечивающие функционирование ЭВМ «Стрела» и М-50; лаборатория внешних устройств ЭВМ. Были образованы также хозяйственные и обслуживающие подразделения. На 1 февраля 1961 г. численность ВЦ составляла 159 человек. В 1961 г. ЭВМ «Стрела» работала устойчиво. В ноябре «Стрела» дала около 703 часов полезного времени, что составило около 23 часов в сутки. Это был всесоюзный рекорд производительности на машине «Стрела».

В этом же году была закончена наладка новой ЭВМ М-50, которая была в 20–25 раз более быстрой, чем ЭВМ «Стрела». Это серьезно улучшило обеспечение расчетами подразделений предприятия. Характеристики этих машин приведены ниже.

Характеристика	«Стрела 2»	М-50
Быстродействие (оп/сек)	2000	40 000–50 000
Емкость ОЗУ (количество ячеек)	2048	4096
Внешние запоминающие устройства	НМЛ, три блока по 40 000 ячеек	НМБ, один на 14 400 ячеек НМЛ, 4 блока на 100–150 тысяч ячеек
Количество разрядов	43	40
Количество адресов	3	2–3
Арифметика	плавающая запятая	
Устройства ввода	чтение с перфокарт	
Устройства вывода	перфоратор, узкоформатное цифровое печатающее устройство	

Применения ЭВМ в это время можно было отнести к следующим направлениям:

- анализ и расчет систем управления, создание алгоритмов и практических методов решения соответствующих логических задач;
- автоматизация обработки экспериментальных данных, главным образом, результатов полигонных испытаний;
- разработка вычислительных систем и аналого-цифровых моделирующих комплексов.

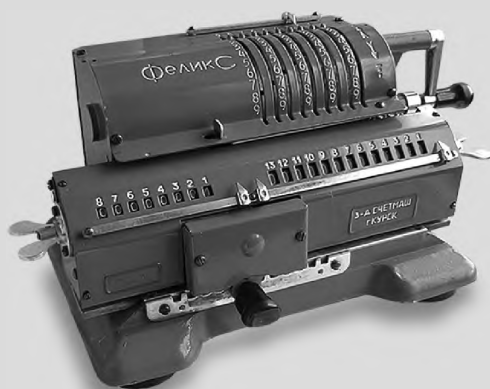
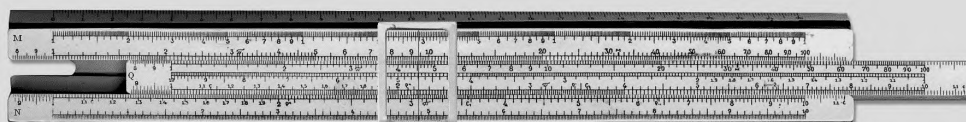
Узким местом в работе ВЦ было недостаточное количество программистов и математиков-инженеров. С этой целью Н. М. Сотский организовал краткосрочные курсы программистов-вычислителей, на которые зачислили 41 сотрудника предприятия, что снизило на какое-то время остроту проблемы. В помощь программистам в ВЦ начали создавать библиотеки стандартных и типовых программ, изучать языки программирования, в частности, язык «Алгол-60» и алгоритм «ПП», а также комплектовать ВЦ алфавитно-цифровыми устройствами производства пензенского завода САМ. С появлением второй машины М-50 возникла задача создания и эксплуатации многомашинной системы, связанной с моделирующим комплексом основных тем предприятия и набора молодых специалистов для работы с этой системой. Все эти предложения были обсуждены с А. А. Расплетиным и рекомендовались для внедрения.

Весной 1965 г. была произведена очередная реорганизация отдела. По настоянию А. А. Расплетина отдел 42 стал заниматься новым перспективным направлением – автоматизацией конструкторских работ. Первым шагом в этом направлении стала автоматическая раскладка на печатной плате микромодулей и нанесение соединений между ними. Эта работа была организована в отделе Ю. Х. Вермишева, который сумел разработать алгоритмы и программы трассировки печатных плат. Для того чтобы система автоматизации конструирования печатных плат заработала, эффективно действовала, впервые для КБ-1 в ФРГ был заказан специализированный графопостроитель. Это оборудование было получено в первом полугодии 1968 г. Важным направлением в работе отдела стало направление логического и технического синтеза различных устройств, систем, схем и т.д. Интересные результаты были получены при синтезе многоэлементных систем. На отдел были возложены функции методического руководства и контроля за использованием вычислительной техники на предприятии. Н. М. Сотский поставил задачу приобретения второй ЭВМ М-220, а на перспективу – приобретение ЭВМ типа БЭСМ-6.

Н. М. Сотский пользовался большим авторитетом у А. А. Расплетина и его «завистники» были вынуждены с этим мириться. А. А. Расплетин, как правило, не подписывал служебные характеристики на своих подчиненных, отдавая эту привилегию своим заместителям. Но когда такая характеристика понадобилась Н. М. Сотскому для получения



Е. С. Вентцель  
и титульный лист ее книги



Докомпьютерная вычислительная техника:  
логарифмическая линейка, механический арифмометр «Феликс» и электромеханический калькулятор ВМП-4



ЭВМ «Стрела»

ученого звания старшего научного сотрудника, он ее подписал, особо подчеркнув его научный подход к работе. В заключении характеристики было отмечено:

*«Тов. Сотский Н. М. является активным научным работником в своей области (имеет за 17 лет своей научной деятельности 28 научных трудов и 4 изобретения), руководит значительным творческим коллективом, принимает активное участие в общественной жизни и безусловно достоин присвоения ему ученого звания старшего научного сотрудника». 10 марта 1964 г. характеристику подписали:*

*Генеральный конструктор А. Расплетин*

*Секретарь парткома С. Семенов*

*Председатель завкома А. Морозов»*

Учитывая большое научное и практическое значение работ Н. М. Сотского, А. А. Расплетин в 1966 г. добивается в ВАКе разрешения на защиту Н. М. Сотским докторской диссертации по совокупности выполненных работ под названием: «Методы применения электронных цифровых вычислительных машин при проектировании систем управления ракетным оружием». Официальными оппонентами диссертации были утверждены д. т. н. В. С. Пугачев, Н. Л. Бусленко и А. И. Китов. Защита прошла прекрасно, и в 1967 г. Сотский получил диплом доктора технических наук, а в 1968 г. ему было присвоено ученое звание профессора.

Н. М. Сотский оставил яркий след в работах КБ-1 по применению различных видов вычислительной техники в разработках предприятия.

Список научных трудов Н. М. Сотского на момент увольнения из КБ-1 в 1974 г. составлял 22 печатные работы. Кроме упомянутой 3-томной монографии Н. М. Сотский опубликовал книгу «Статистические методы проектирования нелинейных систем» (М., изд. Машиностроение, 1970 г., 25,5 п. л.). Он также опубликовал статьи об использовании быстродействующих вычислительных машин для синтеза систем (1958), по вопросу обработки результатов наблюдений (1962), по вопросам построения вычислительной техники (1964), по методам моделирования на ЦВМ (1966–1968 гг.), о способе определения производительности и контроля аналого-цифрового комплекса (1968–1969 гг.), использование языка «Алгол-60» для моделирования систем автоматического управления (1971 г. в соавторстве с А. Л. Горельковым). Кроме печатных трудов Н. М. Сотский

выпустил по тематике предприятия 16 отчетов и ТП, имел 4 авторских свидетельства. Под его непосредственным руководством был выполнен ряд крупных исследовательских работ, причем за выполнение одной из них был награжден орденом Красной Звезды.

Н. М. Сотский был прекрасным педагогом, возглавлял в аспирантуре методическую комиссию по автоматике и вычислительной технике, под его руководством подготовлено 5 кандидатов наук. Он преподавал по совместительству на факультете электроники и счетно-решающей техники Московской лесотехнической академии (МЛА), был членом ученого совета МЛА (1966–1968 гг.), где подготовил и прочитал курс лекций по «Математическим машинам и их применению для вычисления и в процессах управления». Он преподавал на факультете управления и прикладной математики МФТИ (1971–1974 гг.). С 1967 г. Н. М. Сотский по приглашению В. С. Пугачева начал работать на кафедре теории вероятностей и математической статистики в МАИ. В течение четырех лет являлся ректором одного из факультетов народного университета технического прогресса предприятия.

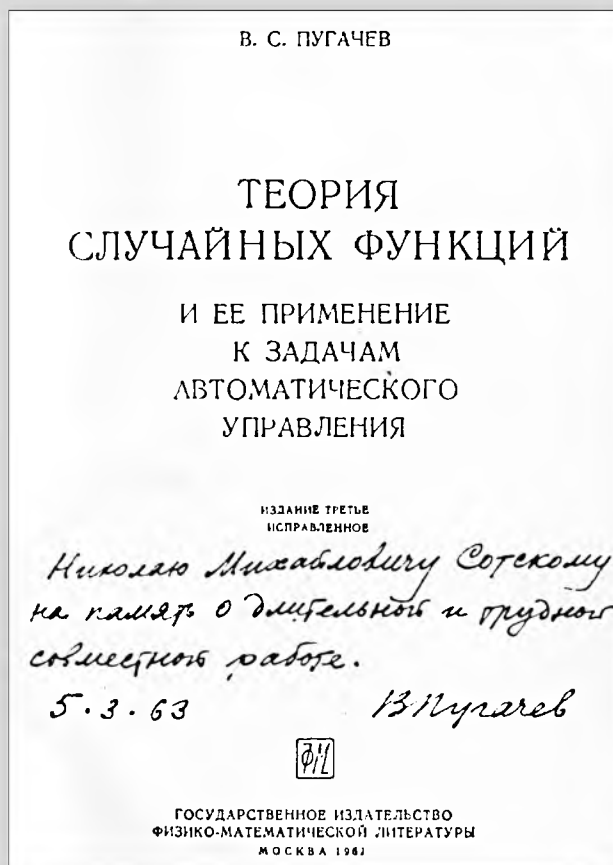
Н. М. Сотского выбрали первым председателем первичной организации МКБ «Стрела» и членом Президиума Московского отделения РНТО РЭС имени А. С. Попова (с 1968 г.). Он был членом НТС и ученого совета КБ-1, членом редакционной коллегии предприятия и одновременно членом Советского национального комитета Международной ассоциации по аналоговым вычислениям (АТСА) и заместителем председателя экспертного совета ВАК по специальной радиотехнике, членом междуведомственного координационного НТС по вычислительной технике Госкомитета по радиоэлектронике СССР и членом секции НТС по автоматизации инженерных и управленческих работ Госкомитета по координации научно-исследовательских работ СССР.

Его успешная производственная, научная и педагогическая деятельность вызывала у ряда сотрудников отдела, претендующих на ведущую роль, порой несправедливую критику и зависть. В 1974 г. в связи с предстоящим увольнением в запас инженер-полковник Сотский был вынужден подать заявление об освобождении его от должности начальника отдела. Это была обыкновенная рутинная процедура перехода офицера с действительной службы в запас. Неожиданно в эту процедуру вмешалась партийная организация отдела.

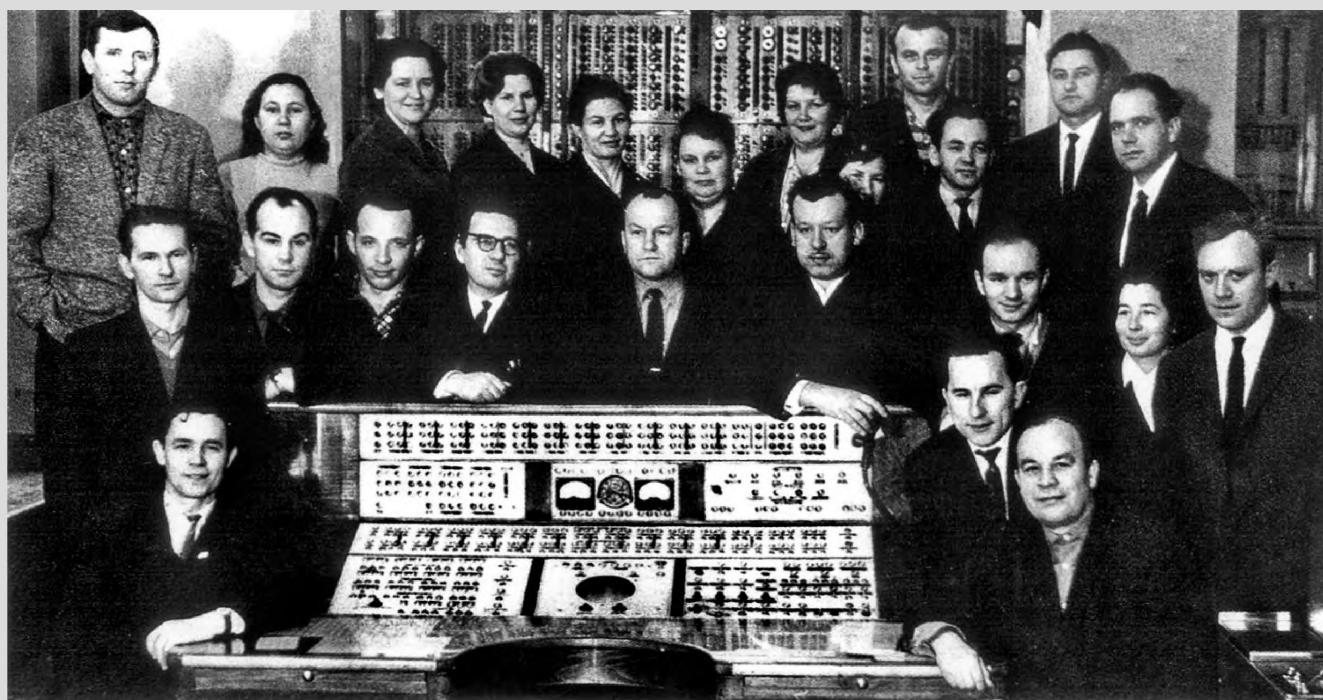




Н. М. Сотский, 1973 г.



Автограф В. С. Пугачева своему ученику Н. М. Сотскому



Н. М. Сотский (у пульта управления) и коллектив смены ЭВМ «Стрела»

Но партийные функционеры, руководствуясь лозунгом «Народ и партия едины», решили не давать Н. М. Сотскому рекомендации вновь занять должность начальника отдела после увольнения в запас. Администрация предприятия не стала оспаривать это решение партбюро и предложила Н. М. Сотскому должность начальника лаборатории в другом подразделении. Н. М. Сотский не согласился с таким решением и подал документы на конкурс на замещение должности профессора на кафедру В. С. Пугачева № 804 МАИ. В ноябре 1974 г. он приступил к обязанностям профессора на этой кафедре.

С этого времени началась новая страница истории отдела 42, и новая не менее богатая событиями страница жизни Н. М. Сотского.

Свидетельством уважения В. С. Пугачева к своему ученику служат автографы на книгах В. С. Пугачева, подаренных им Сотскому в разные годы. Например, на книге «Основы общей теории случайных функций» (изд. Академии артиллерийских наук, М., 1952 г., 344 с.) имеется простая надпись *«Николаю Михайловичу Сотскому от автора. Пугачев В. С., 12.03.53 г.»*. А через 10 лет на книге «Теория случайных процессов» (М., Физматгиз, 1962 г., изд. третье, 884 с.) В. С. Пугачев написал: *«Николаю Михайловичу Сотскому на память о длительной и трудной совместной работе. 05.03.63 г.»*. Еще через пять лет на книге «Основы автоматического управления» под ред. В. С. Пугачева (изд. третье, исправленное, изд. Наука, 1968 г., 720 с.) поставлена такая дарственная надпись: *«Дорогому Николаю Михайловичу Сотскому на добрую память о больших и малых совместных делах»*, под которой расписались В. С. Пугачев, И. Е. Каза-

ков, Д. И. Гладков, Л. Г. Евхатов, С. В. Мальчиков, А. Ф. Мишаков, В. Д. Седов.

Подводя итоги научно-технической деятельности Н. М. Сотского в КБ-1, можно с уверенностью утверждать, что благодаря его усилиям, таланту и трудолюбию предприятию удалось успешно пройти первые два из трех весьма значимых этапа применения вычислительных средств в обработке результатов теоретических, конструкторских и экспериментальных работ:

- первый этап – широкое применение универсальных счетных машин (до 1953 г.);

- второй этап – использование электронных вычислительных машин (с 1953 г. до середины 1970-х гг.).

Благодаря Н. М. Сотскому удалось обеспечить успешное начало выполнения современного этапа – использования быстродействующих вычислительных машин (как универсальных, так и специализированных) для создания цифровых моделирующих стендов и управления работой системы в реальном масштабе времени, а также систем автоматического проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

Отдавая дань усилиям Н. М. Сотского по подготовке программистов и математиков для создания алгоритмов совместно с теоретиками и тематическими специалистами КБ-1, можно с большим основанием, привести слова академика М. В. Келдыша:

*«Уровень наших ЭВМ несравним с тем, что есть в распоряжении американцев. Но зато мы способны создавать изящные алгоритмы».*

## Глава 4. Динамика распределения затрат КБ-1 до 1967 года

Начатая в 1947 г. холодная война, накопленный в начале 50-х гг. значительный потенциал ядерного оружия и средств его доставки, ставшие известными американские планы ядерного нападения на СССР вынудили СССР принять ответные меры.

Работа по созданию первой в СССР системы управляемого ракетного оружия «Комета», начатая в СБ-1, финансировалась по линии Первого (атомного) управления при СМ СССР, находившегося под эгидой Л. П. Берии. Аналогичная ситуация сложилась и с разработкой системы С-25 («Беркут») для защиты Москвы и Московского промышленного района. Эта система решила задачу предотвращения доставки средств поражения, в том числе ядерного оружия, авиационными средствами и создания системы ПВО Москвы. С разработкой межконтинентальных баллистических ракет с атомными боевыми головками возникла новая проблема – построение системы ПРО. Разработка по этим направлениям требовала значительных материальных ресурсов.

К началу 60-х гг. сложился определенный порядок управления и планирования в сфере разработки направлений вооружения и военной техники. Главным инструментом управления стали постановления ЦК КПСС и Совмина СССР, в которых устанавливались задания по решению той или иной проблемы, определялись конкретные заказчики и исполнители, предусматривалось выделение необходимых ресурсов. В подготовке таких решений особая роль принадлежала Комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам (ВПК).

Развитие ракетно-ядерного оружия привело к появлению нового направления стратегических вооружений – систем ПРО и ПКО. По этим вопросам были приняты решения правительства, выделены необходимые ресурсы, созданы коллективы исследователей и разработчиков, испытательные полигоны. С середины 50-х гг. работы по ПРО и ПКО начали развиваться быстрыми темпами. Рост расходов на оборону с 1960 г. утроился. Следует заметить, что разработка ракетно-ядерного щита, ПРО и ПКО потянула за собой развитие целого ряда научных направлений (мощной вычислительной техники, общесистемной и прикладной математики, системотехники, радиолокации и др.),

которые в дальнейшем использовались в других направлениях военной и гражданской техники.

По оценкам ряда авторов, стоимость комплексов средств преодоления не превышала 3% стоимости ракеты (без ядерного заряда). При этом расчеты показывали, что 1 рубль, вложенный в средства преодоления ПРО, требовал расходовать не менее 1000 рублей, чтобы как-то оправдать их. Таким образом, дальнейшее развертывание ПРО в конце 70-х гг. потеряло смысл. Впоследствии речь могла идти о защите отдельных объектов от одиночных и несанкционированных пусков ракет (например, создание системы «Азов»).

В 1961 г. А. А. Расплетин был назначен на должность генерального конструктора и ответственного руководителя предприятия. На него легла большая ответственность не только за тематические направления КБ-1, их перспективу развития, но и за финансовое обеспечение разработок и социальный облик предприятия. Это была огромная и ответственная нагрузка, которая потребовала от А. А. Расплетина больших физических и душевных сил. Следует отметить, что этот период характеризуется бурным развитием принципиально новых направлений в науке и в области наукоемких дорогостоящих технологий, требующих для своего создания и развития значительных материальных и интеллектуальных ресурсов. Это убедительно подтверждается приведенными ниже данными. Эти данные оказались доступными для анализа благодаря введению в начале 60-х гг. системы ежегодной отчетности по хозяйственной деятельности предприятий. Она включала отчеты по расходованию средств и сметам НИОКР, по разработке экспериментальных и опытных образцов, предназначенных для натурных испытаний, а также по изобретательской и рационализаторской работе, росту численности обслуживающего персонала и его благосостояния. Результаты деятельности предприятия рассматривались на балансовых комиссиях Министерств с привлечением представителей МО, Минфина, Госплана, аппарата ВПК, оборонного отдела ЦК КПСС.

Из сохранившихся годовых отчетов КБ-1 (с 1958 г.) хорошо видна динамика распределения затрат по основным тематическим направлениям предприятия, по хозяйственной деятельности, ро-

сту численности и жилищному обеспечению его сотрудников.

Тематическим планом опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ КБ-1 была предусмотрена разработка новых систем по поставкам ЦК КПСС и СМ СССР:

Разработка	Год									
	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
	Число разработок									
ОКР	8	12	15	14	14	10	20	20	25	25
НИР	9	8	8	9	9	9	6	8	26	25

При выполнении тематического плана работ КБ-1 было связано в 1958 г. с 400 организациями, в 1959-м – с 370, и эта цифра практически постоянно сохранялась.

Успешное выполнение тематического плана КБ-1 определялось тем, что КБ-1 был подчинен заводу № 984, поэтому опытное производство КБ-1 долгие годы не было узким местом.

Затраты КБ-1 по годам составили в % к 1954 г.:

1954	1955	1956	1957	1958	1959
100,0	103,0	139,6	189,1	235,5	244,6

Распределение затрат по темам и СКБ\*

1958 г.		1959 г.		1960 г.		1963 г.	
Тема или подразделение	% к общему объему	Тема или подразделение	% к общему объему	Тема или подразделение	% к общему объему	Тема или подразделение	% к общему объему
СКБ-30	35,4	СКБ-30	29,5	СКБ-30	25,6	В 1960 г. СКБ-30 выделилось в самостоятельное предприятие	
НИР-30	35,4	НИР-30	13,8	НИР-30	10,3		
-	-	А-35	15,7	НИР-300	0,5		
				А35	14,8		
СКБ-31	17,0	СКБ-31	22,4	СКБ-31	35,8	СКБ-31	17,2
С-25	1,7	С-25	1,2	С-25	0,5	С-200	16,1
С-75	1,7	С-75М	1,6	С-75М	0,3	С-125	0,6
С-125	12,7	С-125	9,4	С-125	1,8	С-225	0,5
К-5	0,3	С-200	10,2	С-200	35,2	-	-
Прочие	0,6	-					
СКБ-41	29,4	СКБ-41	34,1	СКБ-41**	37,6	СКБ-41	70
К-9	4,3	К-9	-	К-9	9,7	КС	35,9
К-10	14,0	К-9а	-	К-9а	1,6	УС	21,9
К-20	2,2	К-10	-	К-10	0,2	К22	7,7
П-15	7,7	К-20	-	К-22	15,6	№ 2	1,9
№ 2	0,5	К-22	-	К-51	0,2	П-25	3,0
Прочие	0,7	П-15	-	№ 2	9,1	СКБ-36	-
		№ 2	-	С-500	0,03	А-35	11,7
				НИР 320	0,57	Прочие	0,7
				П-15	0,02	НИР	5,7

\* КБ-1 включало следующие научно-технические подразделения: СКБ-30 – по разработке систем ПРО; СКБ-31 – по разработке систем ПВО; СКБ-41 – по разработке систем типа «Комета» и ПКО; СКБ-36 – по разработкам автопилотов для комплексов КБ-1; СКБ-42 – вычислительный центр.

\*\* В конце 1960 г. КБ-1 была задана разработка систем ИС и УС; в 1964 г. на космическую тематику было ассигновано 66,9% от общего объема работ в связи с назначением в 1965 г. КБ-1 головной организацией по системе ИС – в целом сметная стоимость разработок увеличилась на 82,6%, в т. ч. по собственным работам – на 61,7% и по контрагентским работам – на 98,4%.

Тематические работы в 1965–1967 гг. распределялись следующим образом:

Тематика	1965 г.	1966 г.	1967 г.
Космическая	57,4%	51,5%	51,1%
ЗУР	32,6%	36,7%	11,8%
ПРО	1,6%	-	30,1%
Авиационная	5,7%	9,7%	4,5 %
Прочие НИР и ОКР	2,8%	2,2%	2,5%
Итого:	100,0%	100,0%	100,0%

Для ускорения работ над новыми образцами вооружения в КБ-1 широко использовались методы экономического стимулирования: аккордные работы с дополнительной оплатой труда (до 90% оклада), премирование за выполнение отдельных этапов работы и т.п. Эти средства закладывались в сметную стоимость разработок. Применялось также квартальное премирование за счет экономии фонда заработной платы. Эти меры позволили повысить уровень оплаты труда в КБ-1.

СБ-1 к концу первого года существования насчитывало около 200 человек. С появлением новых направлений росла и численность предприятия. За десятилетие она достигла более 10 000 человек. Так, на 01.01.1959 г. в КБ-1 работало 16 404 человек, в том числе с высшим образованием 2880. Всего за 1958 г. было оформлено 2192 человека.

На 01.01.1960 г. численность КБ-1 составила 17 363, в т.ч. 3150 с высшим образованием, 2636 – среднетехническим.

Особое внимание по укомплектованию было уделено подразделениям СКБ-30, СКБ-31, СКБ-41, отдела 36, СБ-42 и цехов опытного производства.

Текучесть кадров составляла 10–12% в год. В 1966 г. при предприятии был организован филиал Московского радиотехнического техникума.

Количество специалистов с учеными степенями постоянно росло. Это определялось успешной работой аспирантуры и ученого совета КБ-1.

Высокоразвитый научно-технический потенциал и оснащенная экспериментальная база КБ-1 позволяли обеспечивать необходимый научно-технический

уровень разработок КБ-1. Это достигалось за счет напряженного труда работников научной и производственной сферы и более строгой дисциплины труда. Научно-технический потенциал подкреплялся работами ученых и специалистов академий наук, высшей школы и институтов других отраслей народного хозяйства.

В целях усиления работы с молодыми специалистами в КБ-1 в 1960 г. был создан Совет молодых специалистов, научным руководителем которого был назначен главный инженер КБ-1.

В КБ-1 с самого начала его существования велось интенсивное жилищное и социальное строительство. Так, на 1.1.64 г. весь жилой фонд КБ-1 составлял 122,9 тыс. кв. м., в 1966 г. – 130,5 тыс. кв. м.

Детские учреждения КБ-1 на 1.1.64 г. имели более 2000 мест, а в 1966 г. – 2300 мест. Предприятие имело свой пионерский лагерь в Бронницах Московской области, дом отдыха в Бабушарах под Сухуми.

В 1967 г. предприятие отметило 20-летний юбилей. За этот период коллектив закончил разработку 96 ОКР и НИР, что явилось большим вкладом в дело укрепления обороноспособности страны.

За 20 лет предприятие сдало на вооружение Советской Армии 15 крупных систем, в том числе: для противовоздушной обороны 4 системы – С-25, С-75, С-125 и С-200; для Военно-воздушных сил страны 7 систем – «Комета», К-10, К-20, К-22, К-5, К-5М, К-51; для Военно-морских сил страны 2 системы – «Стрела», П-15; для сухопутных частей – систему «Метеор» и для Бронетанковых войск – систему «Дракон». Все системы, сданные предприятием на вооружение Министерству обороны СССР, получили высокую оценку военных специалистов и долгие годы находились на вооружении Советской армии.

За проделанную работу и большие успехи, достигнутые во всенародном социалистическом соревновании в честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции, предприятие награждено памятным знаменем ЦК КПСС, Президиума Верховного совета СССР, Совета министров СССР и ВЦСПС.

#### Численность работников КБ-1 по годам

Период	на 01.01 1959 г.	на 01.01 1961 г.	на 01.01 1962 г.	на 01.01 1963 г.	на 01.01 1964 г.	на 01.01 1965 г.	на 01.01 1966 г.	на 01.01 1967 г.	на 01.01 1968 г.
Всего, в т.ч.:	16404	16842	15862 (без ОКБ-30)	16168	16417	16553	16834	17109	17005
с высшим и среднетехническим образованием	5190	6355	-	8074	7667	7897	8763	9135	9071
рабочие	-	-	-	6558	6624	6312	6274	6139	6110
служащие	-	-	-	1025	1010	1092	1116	1177	1195

## Глава 5. Зарождение лазерного направления

В начале 1950-х гг. независимо А. М. Прохоровым, Н. Г. Басовым в СССР, Таунсом и Вебером в США была высказана идея нового способа усиления и генерации электромагнитных волн путем когерентного индуцированного излучения квантовых систем (молекул, атомов). Использование этой идеи привело к созданию лазеров – оптических квантовых генераторов, которые сразу нашли широкое применение в различных областях науки и техники.

Практически мгновенная передача мощности и возможность получения высоких плотностей облучения, приводящего к разрушению конструкционных материалов, давали основание рассчитывать на возможность создания качественно нового оружия – лучевого – и по-новому решать некоторые задачи военного назначения. Вместо термина «лучевое оружие» чаще использовался термин «комплексы специального вооружения». Это был настоящий бум, подогреваемый впечатляющими успехами в создании лазеров в различных спектральных диапазонах.

А. А. Расплетин обратился к лазерной тематике в 1964 г. К этому времени он уже был академиком АН СССР. У него сложились теплые, дружеские отношения с такими выдающимися учеными, как М. В. Келдыш, А. М. Прохоров, М. Д. Миллионщиков, Н. Н. Семенов, Н. Г. Басов, и он был в курсе всех событий в сфере лазерных технологий в стране и часто задумывался о возможном их применении. Однако толчком к реальным шагам стало предложение председателя НТС ВПК академика АН СССР А. Н. Щукина, соратника А. А. Расплетина по разработке первого в стране ЗРК С-25, принять участие в обсуждении последних достижений в применении лазеров. Круг обсуждаемых вопросов включал: «Состояние работ и достигнутые результаты по созданию лазеров. Возможные пути их применения в военном деле», основные докладчики – А. М. Прохоров и Н. Г. Басов.

К этому времени в лаборатории А. М. Прохорова в Физическом институте Академии наук СССР (ФИАН) на лазере на стекле с неодимом были получены очень высокие параметры: энергосъем  $5 \text{ Дж/см}^2$ , к.п.д. – 2-3%, кроме того имелись реальные предпосылки увеличения этих параметров. Сообщение А. М. Прохорова об этих твердотельных лазерах вызвало особый интерес Эти лазеры

прожигали пятикопеечные монеты, что и демонстрировали гостям лаборатории.

Были получены интересные результаты и по полупроводниковым лазерам у Н. Г. Басова.

На НТС присутствовал научный руководитель программы АН СССР по магнетогидродинамическим источникам электрической энергии заместитель директора ИАЭ им. И. В. Курчатова и вице-президент АН СССР акад. М. Д. Миллионщиков. В своем выступлении он заметил, что к.п.д. лазеров достаточно мал, и для его реализации в промышленном масштабе, возможно, понадобится мощный источник электрической энергии. Он привел с собой на НТС молодого д. ф.-м. н. Е. П. Велихова, который под его руководством активно занимался вопросами мощной энергетики.

В завязавшейся дискуссии были высказаны самые разнообразные предложения, одно из самых интересных – идея А. А. Расплетина о возможности применения лазеров для поражения низколетящих целей.

Все созданные в КБ-1 ракетные системы ПВО для поражения целей использовали осколочные боевые части. Отдельные осколки, разрушавшие конструкцию летательного аппарата, имели кинетическую энергию около 100 кДж. Следует отметить, что ЗРК при работе по низколетящим целям имели один принципиальный недостаток – ограниченный баланс времени для поражения низколетящей цели.

Небольшая зона видимости целей на малых высотах при реализуемых скоростях полета ракеты приводили к ограниченному размеру зоны поражения и большим временам занятости стрельбового канала. Это ограничение можно в значительной степени устранить, если использовать сконцентрированные мощные потоки лазерного излучения. В этом случае открывается возможность резкого сокращения занятости стрельбового канала, а благодаря узким лучам оптических генераторов – возможность эффективного наведения поражающего излучения лазера на сколь угодно низко летящую цель, точное измерение координат которой с помощью радиолокаторов было затруднительно.

А. Н. Щукин поддержал предложение А. А. Расплетина и пригласил в свой кабинет А. А. Расплетина, А. М. Прохорова и М. Д. Миллионщикова обсудить возможность реализации

предложения А. А. Расплетина. Сразу после НТС в Кремле А. А. Расплетин собрал в своем кабинете совещание, где, рассказав о предложении А. Н. Щукина, поручил своему заместителю Б. В. Бункину организовать тематическую лабораторию по лазерному направлению и оценить энергию лазера, потребную для поражения цели. При этом он предложил взять в качестве исходных данных экспериментальные материалы по эффективному поражению аэродинамических целей осколочными боевыми частями. В те годы уже было известно, что отдельные осколки, разрушавшие конструкцию мишени, имели кинетическую энергию около 10 кДж, а количество осколков, необходимых для поражения цели, составляло около десяти, т.е. суммарная кинетическая энергия осколков составляла около 100 кДж. Теперь надо было оценить возможности создания мощного лазера, обеспечивающего такую энергию на цели.

В феврале 1966 г. Б. В. Бункиным была организована тематическая лазерная лаборатория, руководителем которой был назначен Е. М. Сухарев.

На первом этапе в лаборатории трудилось 14 человек. Подбором специалистов занимался лично Б. В. Бункин. Перед лабораторией была поставлена задача: быть в курсе всех разработок по лазерной тематике как в СССР, так и за рубежом, знать по возможности кооперацию основных исполнителей и проработать возможности построения оптических локаторов, сопрягаемых с радиолокаторами ЗРК. Молодые сотрудники лаборатории с большим энтузиазмом взялись за эту новую, очень интересную работу – следили за всеми публикациями, ходили на различные семинары и совещания, посвященные применению лазеров в различных областях науки и техники. Особенно информативны были посещения Межведомственного совета по применению лазеров в военном деле в 5-м ГУ Министерства обороны, которым руководил генерал-полковник Р. П. Покровский. А. А. Расплетин позвонил ему и попросил включить Е. М. Сухарева в состав слушателей этого семинара. Семинары проходили, как правило, в здании Минобороны недалеко от аэровокзала на Ленинградском проспекте и пользовались большой популярностью. Результаты каждого семинара Р. П. Покровского докладывались А. А. Расплетину.

Летом 1966 г. Б. В. Бункин попал в автомобильную аварию и лежал с загипсованной ногой дома, поэтому Е. М. Сухареву приходилось часто встре-

чаться и обсуждать различные вопросы по лазерной тематике с А. А. Расплетиним.

Одним из первых поручений А. А. Расплетина была оценка возможности создания ОКЛ на рубине. Генераторы на рубине он считал наиболее предпочтительными, т.к. уже тогда были известны первые проработки лазера на рубине с частотой повторения 10 Гц и энергией в импульсе ~ 1 Дж. Были выполнены необходимые оценки по использованию таких лазеров. А. А. Расплетин внимательно ознакомился с ними и сделал ряд замечаний, которые были учтены при окончательном оформлении отчета «Оценка возможности создания ОКЛ на рубине с использованием принципа некогерентного приема» (МКБ «Стрела», 1966 г.).

В дополнение к отчету А. А. Расплетин попросил оценить требуемый потенциал оптического локатора в зависимости от точности целеуказания. В качестве источника целеуказания он предложил использовать РПЦ системы С-200. В результате был выпущен отчет «Оценка потенциала оптического локатора при поиске цели в зависимости от точности целеуказания» (МКБ «Стрела», 1966 г.). Оказалось, что при ошибках целеуказания от РПЦ ( $\tau=3,5$  угл. мин.), для обнаружения цели на дальности 12–15 км в секторе 12 угл. мин. достаточно иметь две синхронно работающие линейки ОКГ на рубине, а сопровождение проводить в секторе 4 угл. мин. с суммарной частотой повторения 40 Гц. Одобрив эти расчеты, А. А. Расплетин заметил, что такую схему работу оптического локатора при целеуказании от РПЦ надо положить в основу проектирования экспериментального образца оптического локатора, а для ускорения проектных работ использовать технические решения, принятые в РПЦ. Он имел в виду использовать привода антенного поста К1, индикаторное устройство и ЭВМ «Пламя КМ» аппаратной кабины К2. При этом он отметил, что РПЦ уже имеет возможность работать от средств внешнего целеуказания. И это следует учитывать при испытаниях оптического локатора. Кроме того, для оценки возможности наведения луча ОКГ на цель с учетом обеспечения условий эффективного воздействия, А. А. Расплетин порекомендовал оценить возможность построения многоэлементного приемника, обеспечивающего формирование изображения сопровождаемой цели для выбора ее уязвимого места с учетом турбулентной атмосферы, а также использовать имитаторы мощных ОКГ. При этом для поддержания равенства коэффициентов усиления каналов при-



емника А. А. Расплетин рекомендовал использовать эталонный источник света. Для реализации этой идеи А. А. Расплетин по согласованию с А. М. Прохоровым направил Е. М. Сухарева в Ленинград в ГОИ им. С. Н. Вавилова. При обсуждении вопроса у заместителя директора института профессора Е. Н. Царевского не только нашли техническое решение по эталонному источнику света, калиброванным управляемым аттенуаторам, но и пути реализации предложения А. М. Прохорова по разводке сигналов из фокальной плоскости телескопической приемной системы к ФЭУ многоканального приемника с помощью световодов.

К этому времени еще не имелось четких количественных данных по влиянию атмосферы на параметры лазерного излучения и точностные характеристики оптического локатора. С этой целью вместе с сотрудником лаборатории А. М. Прохорова Ф. В. Бункиным была разработана программа работ по изучению влияния атмосферы на лазерное излучение, которая предусматривала подключение специалистов Института физики атмосферы АН СССР (ИФА). По предложению Б. В. Бункина нами был проведен ряд экспериментов по оценке влияния турбулентности на характеристики лазерного излучения путем обработки фотографий самолета, окрашенного с определенным шагом черными и белыми полосами, с помощью кинотеодолитов в условиях турбулентной атмосферы на различных дальностях и высотах. Полученные экспериментальные данные были обсуждены со специалистами ИФА АН СССР и приведены в первом совместном отчете «Экспериментальные исследования характеристик угла прихода световой волны, распространяющейся в турбулентной атмосфере». В отчете были впервые сформулированы требования к аппаратуре для комплексной оценки влияния параметров атмосферы на характеристики лазерного излучения.

Блестящие специалисты ИФА в отдельных направлениях (аэрозоли – Г. В. Розенберг, турбулентность – В. И. Татарский, прозрачность атмосферы – А. С. Гурвич, М. А. Каллистратова) не могли дать ответы на конкретные вопросы по построению аппаратуры для комплексной оценки влияния параметров атмосферы на характеристики лазерного излучения.

На одном из семинаров Р. П. Покровского в мае 1966 г. состоялась встреча с В. Е. Зуевым, в то время он был заведующим лабораторией инфракрасного излучения Сибирского физико-технического ин-

ститута в г. Томске. Его доклад был очень конкретный и содержательный. Выслушав впечатления о встрече с Зуевым, А. А. Расплетин предложил Е. М. Сухареву обсудить с А. М. Прохоровым возможность использования лаборатории В. Е. Зуева.

А. М. Прохоров не был готов ответить на эти предложения. И лишь в январе 1967 г., после посещения А. М. Прохоровым и И. И. Собельманом лаборатории В. Е. Зуева в Томске, когда они дали положительное заключение о целесообразности создания Института оптики атмосферы СО АН СССР, А. М. Прохоров предложил Е. М. Сухареву отправиться в Томск и на месте разобраться в необходимости привлечения к работам ОКБ коллектива В. Е. Зуева, насчитывавшего тогда 150 человек.

В феврале 1967 г. поездка в Томск состоялась. Москвичи провели беседы с сотрудниками, побывали на исследовательском полигоне на реке Томь. Ф. В. Бункин по просьбе В. Е. Зуева на семинаре лаборатории сделал доклад о проблемах, интересующих приезжих, о своих теоретических оценках влияния атмосферы на лазерные пучки и впервые остановился на возможных нелинейных явлениях в атмосфере при прохождении мощного лазерного излучения. Гостям понравился комплексный подход В. Е. Зуева к изучению параметров атмосферы, и они предложили ему войти в их кооперацию не только по изучению атмосферы, но и по созданию новой аппаратуры – аппаратуры оперативного измерения параметров атмосферы – АОИПА, как ее назвали вначале. Впоследствии такие приборы стали называться «лидарами».

Так под руководством А. А. Расплетина формировалась программа разработки системы точного наведения лазерного излучения на цель. Эти идеи после обсуждения с Б. В. Бункиным и легли в основу наших дальнейших работ по оптическому локатору. К проработке научных основ создания оптического локатора А. М. Прохоров проявил большой интерес, объясняя его тем, что еще молодым кандидатом наук он активно занимался пропагандой идеи радиолокации, будучи членом общества «Знание».

Встречи и обсуждения с А. А. Расплетиним и А. М. Прохоровым способствовали формированию идеологии создания лазерной установки с источником питания и системой высокоточного наведения излучения на цель. Оценки по энергетике лазерной установки проводились Б. В. и Ф. В. Бункиными.

Учитывая рекомендации А. А. Расплетина по оценке кинетической энергии осколков боевой ча-



Е. М. Сухарев



Ф. В. Бункин



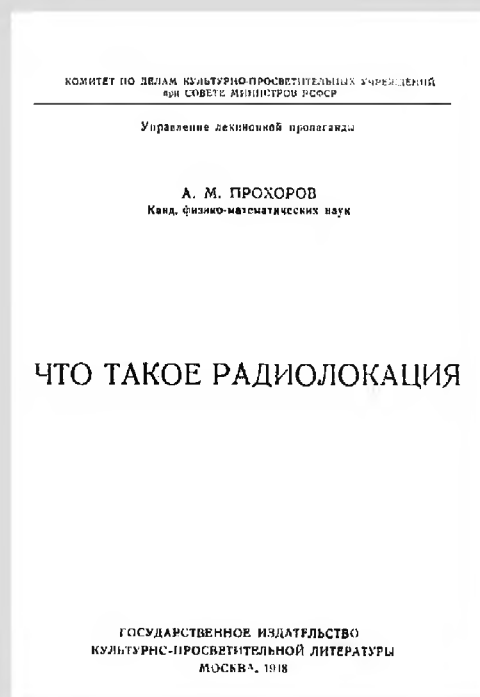
В. Е. Зуев



Е. П. Велихов



Ксерокопии работ А. М. Прохорова по пропаганде идей радиолокации



Идеологи лазерного направления в стране



Академик А. М. Прохоров (1916–2002)



Академик А. А. Расплетин (1908–1967)



Академик М. Д. Миллионщиков (1913–1973)

сти ракеты, разрушавших конструкцию самолета (около 100 кДж), и царившую в те годы атмосферу оптимизма и уверенности в возможности достижения высоких энергетических характеристиках лазеров, в расчетах была принята величина удельного энергосъема  $10 \text{ Дж/см}^3$ , и принципиальная возможность создания лазеров на неодимовом стекле с общим объемом активной среды порядка кубометра. В этом случае требуемая энергия лазера для поражения самолета составила около  $10^7 \text{ Дж}$ . Тогда впервые возникла идея определения уязвимого места аэродинамической цели и наведения на него излучения мощного лазера с минимальной угловой расходимостью. Сделать это можно было лишь с помощью оптического локатора, формирующего изображение сопровождаемой цели, идеи построения которого обсуждались с А. А. Расплетиним.

С учетом необходимого запаса на затухание в атмосфере общая энергия излучения была оценена в  $2 \times 10^7 \text{ Дж}$ . Учитывая достигнутый к.п.д. лазера 2-3%, для расчета был взят КПД, равный ~3%, энергия питания такого лазера составила  $6 \times 10^8 \text{ Дж}$ . При этом предполагалось, что источник питания должен обеспечить излучение не менее трех выстрелов подряд (с интервалом 2 сек.), чтобы гарантировать поражение цели.

В качестве источников питания для накачки лазеров Е. П. Велихов предложил использовать магнитогидродинамический генератор.

Было известно, что КПД МГД-генератора на порохе с примесью цезия составлял ~20%, тогда потребная энергия составила  $3 \times 10^9 \text{ Дж}$ , поскольку 1 г пороха имел энергию 3 кДж, то требуемая масса пороха равнялась  $3 \times 10^9 / 3 \times 10^3 = 10^6$  (одна тонна). Отсюда следовало, что такая лазерная установка могла быть гипотетически реализована. В 1965 г. с этими выкладками Б. В. Бункин познакомил А. А. Расплетина. Тот вместе с А. М. Прохоровым поддержали предложения Б. В. и Ф. В. Бункиных и переговорили с академиком М. Д. Миллионщиковым. Он подтвердил возможность создания такого МГД-генератора на твердом топливе для питания мощного лазера на стекле с неодимом и официально поручил вести эти работы Е. П. Велихову, директору филиала ИАЭ в Пахре под Москвой, а проектирование порохового заряда поручил Б. П. Жукову.

По согласованию с М. Д. Миллионщиковым Е. П. Велихов договорился с директором ГМЗ В. Д. Максименко о том, что проектировать МГД-

генератор будут в ОКБ завода, в котором проводились работы по проектированию атомных реакторов для военно-морского флота (например, реактор для атомохода «Ленин»). Был определен также разработчик размыкателей и замыкателей для МГД-генератора – НИИ электрофизической аппаратуры.

Идея создания мощной лазерной установки, предназначенной для поражения низколетящих целей, обретала реальные очертания. И летом 1966 г. в ФИАНе состоялась историческая встреча А. М. Прохорова, А. А. Расплетина, Е. П. Велихова, Б. В. Бункина, Ф. В. Бункина и П. П. Пашинина. Участники совещания договорились об оформлении записки в ЦК КПСС. Было еще несколько встреч уже в кабинете М. Д. Миллионщикова в здании Президиума АН СССР.

Под руководством А. А. Расплетина, А. М. Прохорова и М. Д. Миллионщикова начались интенсивные работы по подготовке Постановления ЦК КПСС и СМ СССР и созданию широкой кооперации исполнителей для изготовления отдельных устройств и узлов системы.

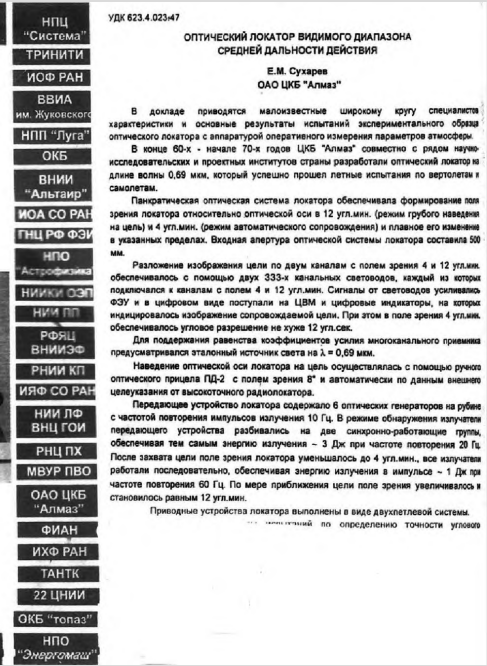
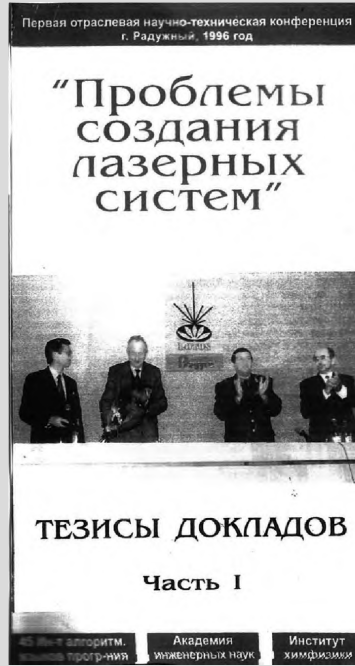
И уже к осени 1966 г. были разработаны предложения по выполнению комплексной НИР по изысканию возможности и путей создания специальных систем на основе оптических квантовых генераторов.

Проведенные обсуждения и проработки показали на реальную возможность создания лазерной установки с источником питания и системой высокоточного наведения излучения на цель. После обсуждения указанных предложений у министра оборонной промышленности С. А. Зверева, был окончательно определен состав основных исполнителей и сформулирован целый ряд научно-технических проблем, решение которых позволило бы реализовать указанную идею:

- создание мощного лазера многократного действия на твердом теле (ОКГ в терминологии 1970-х гг.);
- создание МГД-генератора на твердом топливе и электрической системы питания ОКГ;
- создание установки точного наведения оптического луча на цель (впоследствии это вылилось в создание оптического локатора с формированием изображения сопровождаемой цели);
- проведение исследований по взаимодействию лазерного излучения с конструкционными материалами, определению влияния атмосферы на характеристики мощного лазерного излучения и



Л. И. Горшков и В. М. Каретников

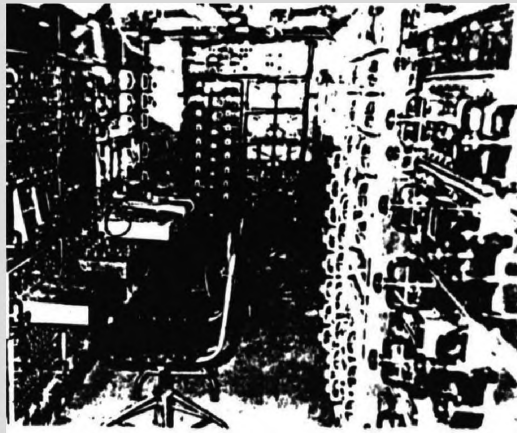


Титульный лист и тезисы доклада на НТК в г. Радужный, 1966 г.

Основные научные руководители темы «Омега», слева направо: Бункин Б. В., Дианов Е. М., Бужинский И. М., Пашинин П. П., Царевский Е. Н., Федоров В. Б.



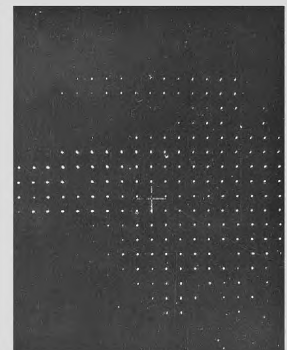
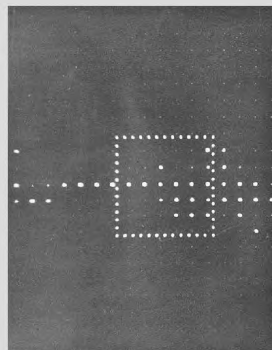
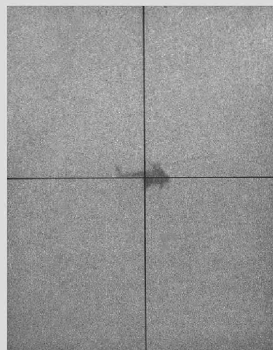
Пост X4 и аппаратная кабина X5 оптического локатора подсвета цели с имитаторами мощных лазеров (ЛПИ)



Аппаратура внутристанционных измерений



Фюзеляж самолета МиГ-17 с эталонным отражателем



Изображение вертолета в оптическом визире и на экране индикатора оптического локатора грубого (в центре) и точного каналов сопровождения цели

точностные характеристики оптического локатора и ряд других задач.

Главными исполнителями работ предполагалось назначить МКБ «Стрела» (ранее КБ-1), Физический институт им. П. Н. Лебедева и ИАЭ им. И. В. Курчатова.

Опыт А. А. Расплетина по разработке постановлений по созданию ЗРК позволил в проекте готовящегося постановления предусмотреть решение всех ключевых компонентов системы. Предложение о создании лазерной системы для ПВО получило поддержку в оборонном отделе ЦК КПСС и в ВПК. Постановление готовили в Кремле, в ВПК под руководством Л. И. Горшкова и В. М. Каретникова.

В курсе всех событий по подготовке постановления были помощники секретаря ЦК КПСС Д. Ф. Устинова и Л. Илларионов и Н. Н. Денисов. Активно участвовало и 4-е ГУ МО СССР.

Постановление ЦК КПСС и СМ СССР вышло 23 февраля 1967 г., а 26 июня 1967 г. вышло соответствующее Решение ВПК. Указанные документы определили основные направления, кооперацию исполнителей и сроки создания лазерного комплекса «Омега». Это было первое в стране постановление по созданию мощных лазеров оборонного назначения.

Научными руководителями работ по основным направлениям темы «Омега» были определены:

- по разработке комплекса «Омега» в целом – А. А. Расплетин, А. М. Прохоров, Б. В. Бункин;
- по системе точного наведения лазерного излучения – Б. В. Бункин;
- по созданию экспериментальных образцов ОКГ многократного действия на твердом теле – Б. В. Бункин, Е. Н. Царевский, П. П. Пашинин;
- по созданию экспериментальных образцов источника питания ОКГ с применением МГД-генератора – М. Д. Миллионщиков, Е. П. Велихов;
- по созданию активных элементов и ламп накачки для мощных твердотельных лазеров – Е. М. Дианов, И. М. Бужинский, П. П. Пашинин;
- по фундаментальным физическими исследованиям, направленным на создание мощных ОКГ многократного действия с КПД до 6–8% и удельной плотностью до 1000 Дж/см<sup>3</sup>, по исследованиям взаимодействия излучения ОКГ с конструктивными материалами, распространению излучения ОКГ в атмосфере – А. М. Прохоров, Ф. В. Бункин, В. Б. Федоров.

Надо сказать, что принятые в те годы условия проведения работ в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР возлагали огромную ответственность на разработчиков, особенно головные организации, и давали не только практически неограниченные финансовые возможности, но и определенные льготы, в частности, при строительстве зданий и сооружений в г. Москве, получении жилья для работников, занятых в этих работах, оплату командировочных и др.

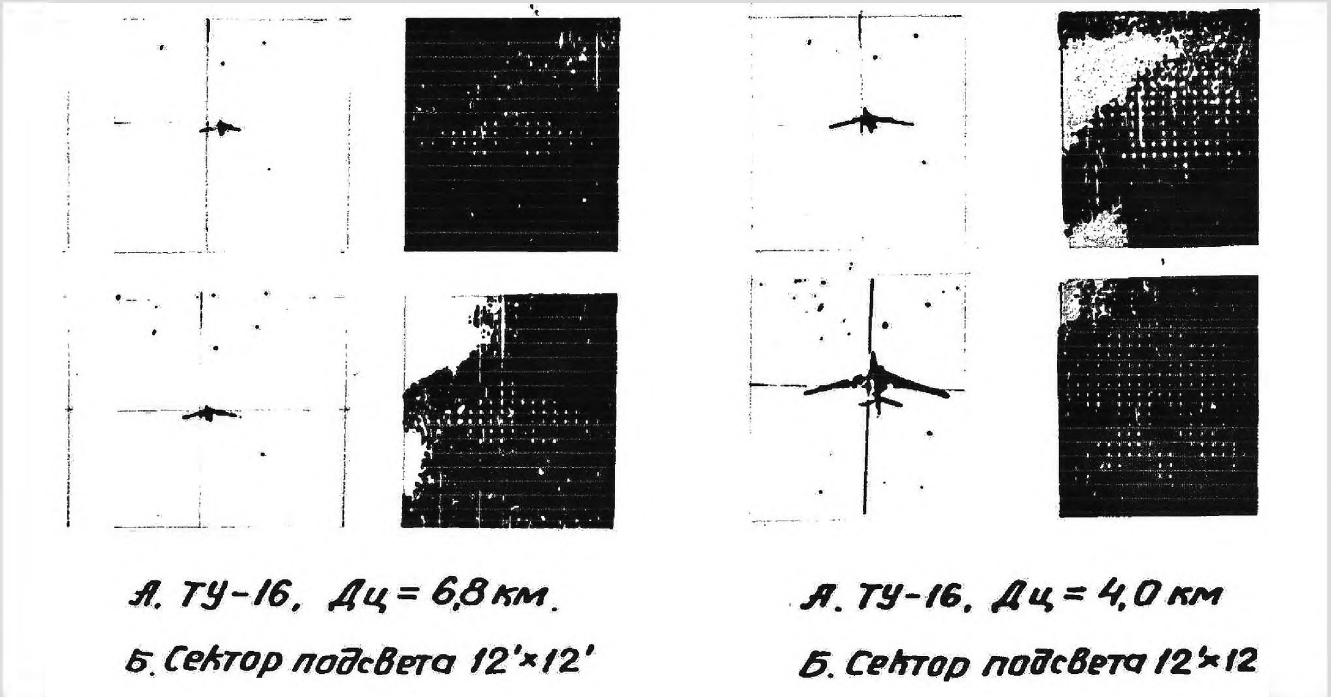
Так в стране зародилось новое научно-техническое направление по применению лазеров в зенитно-ракетных комплексах.

После скоропостижной кончины А. А. Расплетина 8 марта 1967 г. А. М. Прохоров, Б. В. Бункин и Е. П. Велихов взяли на себя всю ответственность за выполнение Постановления. А. М. Прохоров со свойственной ему энергией привлекал к этим работам всех своих ведущих сотрудников, всех своих учеников из различных академических и ведомственных институтов. Мы постоянно пользовались новейшими результатами исследований, которые докладывались на знаменитых Прохоровских физических семинарах.

Активную роль в решении всех вопросов создания средств системы стал играть Б. В. Бункин, заменивший в 1968 г. А. А. Расплетина на посту генерального конструктора МКБ «Стрела».

Создание комплекса «Омега» шло под грифом «Совершенно секретно», и его результаты не были известны широкой публике. Лишь в 1974 г. впервые на Всесоюзном совещании по инженерным проблемам управляемого термоядерного синтеза (26–28 июня) были сделаны два доклада «Моноимпульсный ОКГ с энергией излучения 1÷3 кДж для термоядерных исследований» (авторы: Александров В. В., Богданец А. Д., Борзенко В. Л., Бурдонский И. Н., Велихов Е. П., Гендель Ю. Г., Ковальский Н. Г., Николаевский В. Г., Пашнин П. П., Пергамент М. И., Селезнева Л. Ф., Солоньева В. Г., Сухарев Е. М., Черняк В. М., Ярош А. М.) и «Многоканальный ОКГ с энергией 10<sup>4</sup> Дж для экспериментов по сферическому сжатию» (авторы: Азизов Э. А., Богданец А. Д., Велихов Е. П., Колесников Ю. А., Ларионов Б. А., Пашинин П. П., Пергамент М. И., Столов А. М., Сухарев Е. М., Ягнов В. А., Ярош А. М.).

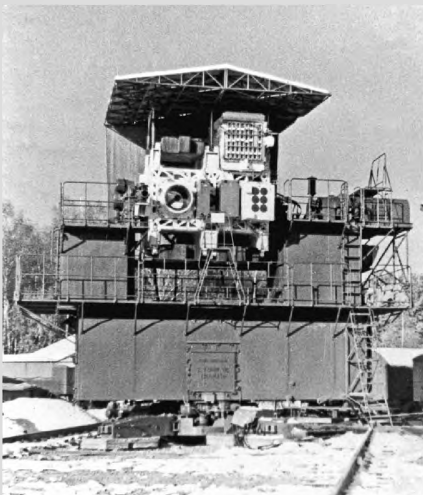
В 1996 г. были проведены две научно-технические конференции, посвященные 80-летию А. М. Прохорова – первая такая конференция прошла 25–27 сентября на специализированном лазерном испытательном полигоне лазерный центр РФ



*А. Ту-16, Дц = 6,8 км.  
Б. Сектор подсвета 12'x12'*

*А. Ту-16, Дц = 4,0 км  
Б. Сектор подсвета 12'x12'*

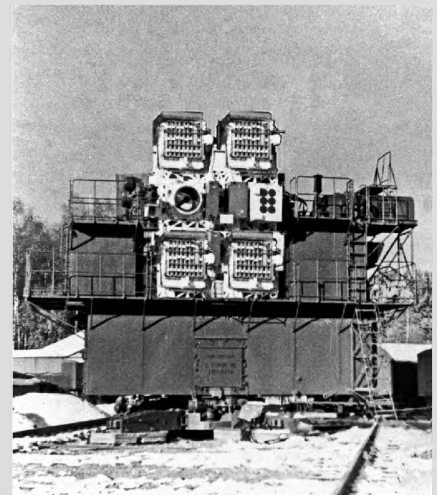
Изображение самолета Ту-16 в оптическом визире и на экране индикатора оптического лоатора



Оптический квантовый лоатор наведения излучения мощных лазеров на цель (ОЛН)



Пост X1 и аппаратная кабина X2



Реконструированная кабина X-1 с ОЛН и 4 мощными лазерами

**PROCEEDINGS**  
OF THE  
INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON  
**LASERS '96**

PORTLAND, OR      DECEMBER 2-6, 1996

V.J. CORCORAN & T.A. GOLDMAN  
Editors

CONFERENCE SPONSORED BY  
THE SOCIETY FOR OPTICAL & QUANTUM ELECTRONICS

STS PRESS • McLEAN, VA • 1997

**Powerful slab Nd-glass laser**

Ye. I. Malozhko, A.S. Rungtsova,  
"Sirena" SIC, Leningradsky prsp, 80, 125178 Moscow, Russia  
E.M. Sukharev  
"Almas" JSC, Leningradsky prsp, 80, 125178 Moscow, Russia

**Introduction**

The results of the development and study of powerful Nd-glass laser characteristics are discussed. Working process dates back to 1970-75 but the amount of some results achieved, production technology of high quality active element (10-20 l) Nd-glass with temperature

**Experimental results**

**Optical quality of the glass**

Fig. 3 shows the results of the study of optical quality of glass slabs with 300 active elements made of glass under common production technology and with the application of surface treatment (P-Ca-ty).

Fig. 3. Angular divergence dependence on optical quality (color copy, 5μm-20 μm).

Fig. 4. The active element quality distribution.

Fig. 5. An example of colligramms of the pump power.

Общее собрание Российской академии наук  
14-16 декабря 2010г

**ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ  
МОЩНЫХ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБОРОННОГО  
ПРИМЕНЕНИЯ**

Академик Ф. В. Бункин  
Академик Е. П. Велихов  
Чл.-корр. П. П. Пашинов  
Д.ф.-м.н. Е. М. Сухарев

Извещение о докладе Ф. В. Бункина, Е. П. Велихова, П. П. Пашинова и Е. М. Сухарева на общем собрании РАН

Ксерокопия титульного листа на НТК в США



«Радуга», где в частности было впервые доложено о результатах разработки и испытаний экспериментального образца оптического локатора.

На этой конференции впервые были обнародованы материалы испытаний экспериментального образца оптического локатора.

Впервые в стране было обеспечено сопровождение аэродинамических целей по сформированному изображению цели, определены угловые ошибки сопровождения, получены отражательные характеристики самолетов с помощью аппаратуры внутристанционных измерений и эталонного отражателя.

Успешные испытания экспериментального образца оптического локатора позволили разработать и изготовить опытный образец локатора, который испытывал совместно с мощным неодимовым лазером.

Вторая конференция состоялась в Portland, США, 2–6 декабря 1996 г., где были доложены результаты разработки и испытаний мощных лазеров на стекле с неодимом и газодинамических лазерах.

Объемный материал по результатам разработки лазеров на стекле с неодимом был опубликован в 2004 г. в книге воспоминаний о главном стекловаре СССР И. М. Бужинском и в книге воспоминаний об А. М. Прохорове.

10 сентября 2008 г. в Президентском зале РАН состоялась НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», посвященная 100-летию со дня рождения А. А. Расплетина. Е. П. Велихов подготовил доклад «Академик А. А. Расплетин – основоположник нового направления по применению лазе-

ров в разработках ПВО страны». К сожалению, сам Е. П. Велихов на конференцию не попал: рейс, которым он летел из Екатеринбурга задержался на сутки. Его доклад зачитал академик Левин В. К.

В сентябре 2010 г. Е. П. Велихов предложил Е. М. Сухареву войти в состав авторского коллектива (Бункин Ф. В., Велихов Е. П., Пашинов П. П.) доклада «История разработки и создания мощных лазеров для промышленного оборонного применения», который предполагалось прочитать на общем собрании РАН 14-15 декабря 2010 г. «Лазеры: 50 лет в науке, технологиях и медицине». Часть подобранных материалов частично уже была использована в ранних работах, а также в докладах на НТ конференциях.

Этот доклад Е. П. Велихов сделал 15 декабря 2010 г., его тезисы были опубликованы в журнале «Вестник РАН» (т. 81, №6, 2011 г.). 15-16 июля 2011 г. в РАН состоялся симпозиум «Лазеры и их применение», посвященный 95-летию со дня рождения А. М. Прохорова, где тому же составу авторов было предложено сделать доклад под тем же названием. Материалы, не вошедшие в основной доклад Е. П. Велихова, было решено использовать в этом докладе, обратив внимание только на вопросы создания мощных лазеров для оборонного применения.

В 2013 г. вышла энциклопедия «Военные лазеры России», в которой содержится обзор работ по лазерам, разработанным в НПО «Астрофизика» и НПО «Алмаз».

Сравнительные характеристики экспериментального и опытного образцов ОКЛ

Наименование параметра	РАСЧ.	ЛПИ.	ОЛН.	Наименование параметра	РАСЧ.	ЛПИ.	ОЛН.
потенциал (м <sup>2</sup> ) в секторе подсвета (12°x12°)	7,7·10 <sup>11</sup>	8·10 <sup>11</sup>	4,2·10 <sup>11</sup>	И наведения излучения лазеров (угл.сек.)	5–10	9–10	14–20
дальность обнаружения (вертолет МИ-4 (км) СР=0,9 с коэффициентом затухания атм. 0,06 км <sup>2</sup> )	12	13,3	18,7	E <sub>изл</sub> канала передачи (Дж) число каналов	1 2–4	0,5 2–4	0,6 3–6
средне квадратическое значение угловых ошибок сопровождения вертолета МИ-4	5–8	9	6,3	чувствительность приемников (Вт) динамический диапазон число каналов	10 <sup>-5</sup> 40	1,3·10 <sup>3</sup> 35,6 333	5·10 <sup>-5</sup> 38 198
δ <sub>β</sub> (угл. сек.)	5–8	9	6,3				
δ <sub>ε</sub> (угл. сек.)	5–8	7,5	5				





Участники создания первых мощных лазеров и оптического локатора в июле 2002 г. на праздновании 80-летия Б. В. Бункина. На снимке (слева направо): Н. Н. Детинов, Е. П. Велихов, И. В. Илларионов, Б. В. Бункин, Е. М. Сухарев, П. П. Пашинин, В. Ф. В. Бункин, П. М. Кириллов



Авторы доклада Е. М. Сухарев В. Я. Панченко, П. П. Пашинин, Е. П. Велихов обсуждают материалы в кабинете Е. П. Велихова

## Глава 6. Формирование научной школы КБ-1

В ходе разработки и испытаний систем «Комета» и «Беркут» в КБ-1 вырос большой отряд молодых, талантливых специалистов, способных решать самые сложные научно-технические и организационные вопросы создания новой техники. К работе привлекались как ученые АН СССР, так и отраслевых НИИ и КБ. Это требовало от новых кадров и соответствующего научного представительства. Все научные направления КБ-1 бурно развивались. В них вливались новые и новые выпускники вузов и военных академий, которые, естественно, требовали большого внимания.

В работе каждого из указанных направлений была своя специфика, требовавшая специализированных конструкторских подразделений по различным отраслям техники: антенн, приемных, передающих, индикаторных устройств, устройств управления, контроля, электропитания, проведения испытаний, оценки эффективности созданных комплексов, а также разработки различных моделирующих и полунатурных стендов.

Руководители этих научных направлений, имея большой научный и технический задел, как правило, не слишком заботились о сдаче кандидатских экзаменов, необходимых для защиты диссертаций. Руководители КБ-1 прекрасно понимали, что в этих условиях особое место должно занимать не только повышение квалификации, но и возможность присуждения ученых степеней.

В это сложное по напряженности время А. А. Расплетин готовит соответствующие документы для оформления аспирантуры и ученого совета КБ-1.

Аспирантура КБ-1 была образована 17.10.1953 г. приказом министра вооружения СССР, а приказом и. о. начальника КБ-1 Ф. В. Лукина № 44 от 8 февраля 1954 г. было произведено первое зачисление сотрудников предприятия в аспирантуру.

Занятия аспирантов по программам кандидатского минимума начались 11 февраля 1954 г. Начальнику аспирантуры доценту Григорьеву Г. А. этим приказом было предписано «В течение первого квартала 1954 г. составить индивидуальные аспирантские планы, оформить диссертационные темы и представить на утверждение Ученого Совета», а также определить порядок учета ранее сданных кандидатских экзаменов, посещения тео-

ретических занятий в аспирантуре и представления дополнительных отпусков.

Первыми аспирантами КБ-1 стали:

Альперович К. С. (отд. 31),  
Афонин Ю. В. (отд. 42),  
Аваев А. М. (отд. 42),  
Акимов П. П. (отд. 42),  
Вейцман А. Ш. (отд. 41),  
Годов Б. Г. (отд. 36),  
Кузьмин Ю. И. (отд. 31),  
Колосов Ю. А. (отд. 36),  
Каржавин Ю. А. (отд. 31),  
Капустян К. К. (отд. 31),  
Крохин В. В. (отд. 41),  
Калашников С. В. (отд. 41),  
Ливанов Н. Н. (отд. 41),  
Лавровская И. М. (отд. 31),  
Мошкунов И. М. (отд. 41),  
Наследов Н. Д. (отд. 31),  
Новиков В. А. (отд. 36),  
Осипов М. Л. (отд. 31),  
Парасочко П. С. (отд. 42),  
Перескоков В. А. (отд. 36),  
Пятницкий А. П. (отд. 31),  
Реутов Г. Б. (отд. 31),  
Родионов А. А. (отд. 41),  
Смирнова И. В. (отд. 41),  
Смирнов Л. А. (отд. 41),  
Слепухин Б. М. (отд. 31),  
Сластухин Ю. И. (отд. 31),  
Фигуровский Ю. Н. (отд. 31),  
Чурсин В. А. (отд. 41),  
Чистяков Б. М. (отд. 31),  
Шевцов Е. П. (отд. 36).

Интересно, что количество аспирантов в первые годы не убывало, при разрешенном наборе 15–20 человек администрация КБ-1 изыскивала возможность принимать практически всех желающих, выдержавших вступительные экзамены.

Из 31 аспиранта первого приема 18 человек успешно защитили кандидатскую, а 8 из них и докторские диссертации:

Альперович К. С. защитил кандидатскую 29.08.1956 г., докторскую – 14.03.1969 г., Афонин Ю. В. – 28.10.1958 г. и 12.10.1973 г., Аваев А. М. – 24.07.1957 г. и 5.06.1970 г., Акимов П. Л. – 23.03.1963 г., Вейцман А. И. – 28.02.1959 г., Годов Б. Г. – 21.04.1958 г., Кузьмин Ю. И. – 24.09.1960 г., Колосов Ю. А. –

18.04.1959 г., Каржавин Ю. А. защитил диссертацию в Сухумском НИИЯФ, Капустян К. К. – 21.12.1963 г., Крохин В. С. – 26.10.1962 г., Мошкунов И. М. – 3.03.1962 г., Наследов Н. Д. – 4.02.1958 г., Осипов М. Л. – 28.05.1960 г. и 21.11.1975 г., Перескоков В. А. – 30.10.1958 г., Реутов Г. Б. – 27.01.1962 г., Смирнова И. В. – 8.04.1959 г., Сластухин Ю. А. – 7.04.1962 г., Фигуровский Ю. Н. – 18 июня 1960 г.

Вслед за образованием аспирантуры 6 января 1954 г. выходит распоряжение СМ СССР № 100-р о создании в КБ-1 ученого совета.

Приказом МСМ СССР В. Малышева № 361 от 15.04.54 г. в КБ-1 был утвержден ученый совет. В нем было записано: «Утвердить Учёный совет в КБ-1 с правом присвоения ученой степени доктора и кандидата технических наук и звания младшего научного сотрудника в составе:

*Куксенко П. Н. – председатель Совета – доктор технических наук*

*Колосов А. А. – зам. председателя Совета – доктор технических наук*

*Лукин Ф. В. – кандидат технических наук*

*Щукин А. Н. – академик*

*Кобзарев Ю. Б. – член-корреспондент АН СССР*

*Миц А. Л. – член-корреспондент АН СССР*

*Кошляков Н. С. – член-корреспондент АН СССР*

*Лившиц Н. А. – доктор технических наук*

*Кисунько Г. В. – доктор технических наук*

*Пугачев В. С. – доктор технических наук*

*Космодемьянский А. А. – доктор технических наук*

*Расплетин А. А. – кандидат технических наук*

*Бункин Б. В. – кандидат технических наук*

*Гапеев А. А. – кандидат технических наук*

*Матвеевский С. Ф. – кандидат технических наук*

*Грушин П. Д. – начальник КБ-2, профессор*

*Шишов В. П. – начальник отдела № 42».*

Ученым секретарем ученого совета приказом по предприятию был назначен доцент Григорьев Г. А. Совету было разрешено принимать к защите как докторские, так и кандидатские диссертации по радиотехническим специальностям.

Первой диссертацией, которая была принята к защите на ученом совете, была кандидатская диссертация Г. П. Тартаковского на тему: «Переходные процессы в усилителях с автоматической регулировкой усиления». Официальными оппонентами были д. т. н., профессор Н. А. Лившиц и к. т. н. Ф. В. Лукин.

К защите и члены ученого совета, и диссертант готовились весьма тщательно. Все члены совета предварительно знакомились с диссертацией. Защи-

та состоялась 29 июня 1954 г., и Г. П. Тартаковскому ученый совет единогласно присудил ученую степень кандидата технических наук. Следует заметить, что в цитируемом списке литературы была первая в практике ученого совета открытая академическая статья (совместно с А. А. Мееровичем) «К расчету временных и частотных характеристик многокаскадных систем», (ЖТФ. т. XXII, вып. 7, 1952 г.).

После защиты Г. П. Тартаковский с членами совета отправился на банкет в ресторан при гостинице «Советская». Этим была положена традиция отмечать защиты диссертаций банкетами, которая существовала долгое время, пока ВАК не запретил проводить такие мероприятия.

В следующем, 1955 г., были представлены к защите еще 4 кандидатские диссертации (В. К. Крапивин, В. Н. Пирогов, А. Г. Гуревич, С. М. Смирнов). Первые трое соискателей благополучно защитили диссертации, а С. М. Смирнов, о котором подробно написано ранее, диссертацию не защитил (результат тайного голосования 6; – за, 6 – против). В чем было дело, сказать сегодня трудно.

В 1954 г. был решен вопрос о создании базовой кафедры по радиолокации в МФТИ – этой организацией стало КБ-1. Базовая кафедра была создана совместным решением Министерства высшего образования СССР (№ к/6936) и Министерства среднего машиностроения (3701/15). Инициатором создания базовой кафедры МФТИ в КБ-1, помимо П. Н. Куксенко, был А. А. Расплетин. Он был ведущим специалистом института А. И. Берга, был знаком с С. А. Лебедевым, Н. Д. Девятковым, которые уже создали такие кафедры при МФТИ. Поэтому неудивительно, что создание базовых кафедр элитного физтеха не могло пройти мимо Александра Андреевича.

Итак, в 1954 г. в КБ-1 была создана базовая кафедра МФТИ. Первыми студентами этой кафедры стали 14 студентов 404-й группы.

С 1956 г. базовая кафедра разделяется на две – радиолокации (завкафедрой профессор А. А. Колосов) и автоматического управления (завкафедрой профессор Н. А. Лившиц). При этом сохраняется совместное чтение части лекций базового цикла учебным группам, закрепленным за двумя образованными кафедрами. Вскоре кафедра радиолокации была переименована в кафедру радиолокации и радиоуправления.

Надо сказать, что Расплетин непосредственного отношения к преподавательской деятель-

ности на кафедре не имел, хотя был прекрасным преподавателем, но за молодыми кадрами следил постоянно, возглавлял комиссию предприятия по распределению выпускников кафедр по подразделениям предприятия. Текущее руководство кафедрой осуществляли заведующий кафедрой и его заместитель.

Со времени образования базовой кафедры МФТИ в КБ-1 было подготовлено больше 600 специалистов, из них 150 защитили кандидатские, а 12 – докторские диссертации. Выпускники МФТИ занимали руководящие должности на предприятиях (руководители предприятия, начальники НИО, отделов и секторов, старшие научные сотрудники).

Выпускники кафедры, остававшиеся по окончании работать на базовом предприятии, а также распределившиеся на другие предприятия, в подавляющем большинстве быстро занимали ключевые научно-технические и руководящие позиции в различных направлениях создания новой техники.

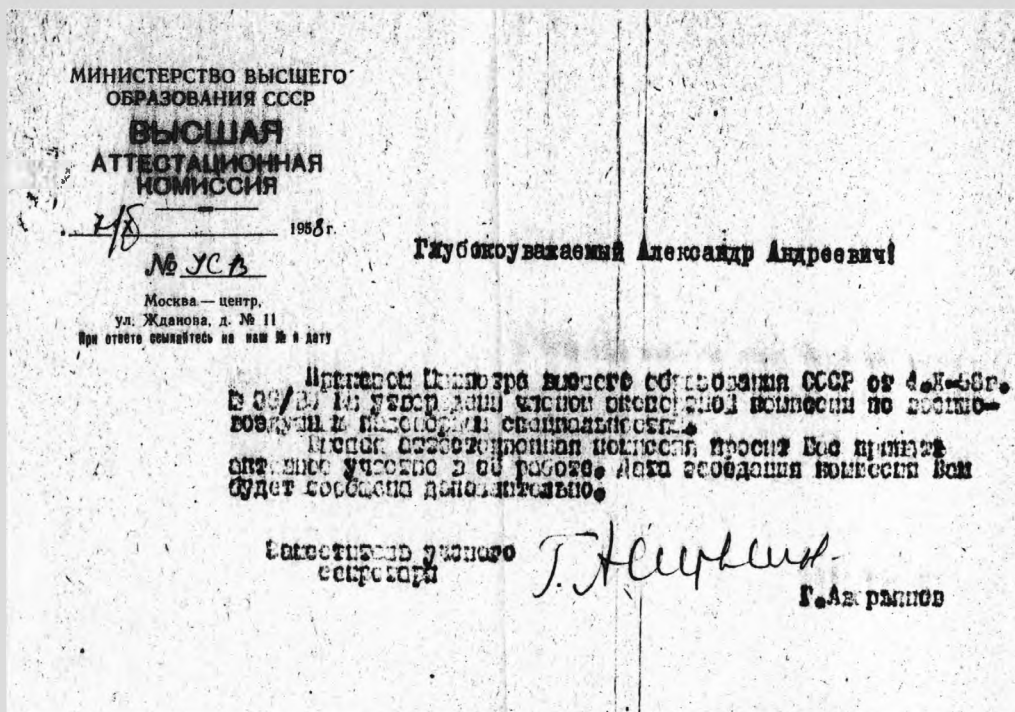
1956 г. был знаменательным в жизни не только ученого совета, но и всего коллектива разработчиков КБ-1. В том году первым по совокупности выполненных работ защитили докторские диссертации Александр Андреевич Расплетин и Наум Абрамович Хейфец (начальник аэродинамического отдела ОКБ-301).

Напомним, что согласно Положению ВАК «О порядке присуждения ученых степеней» «Диссертация на соискание учёной степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, либо решена новая крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение её обороноспособности».

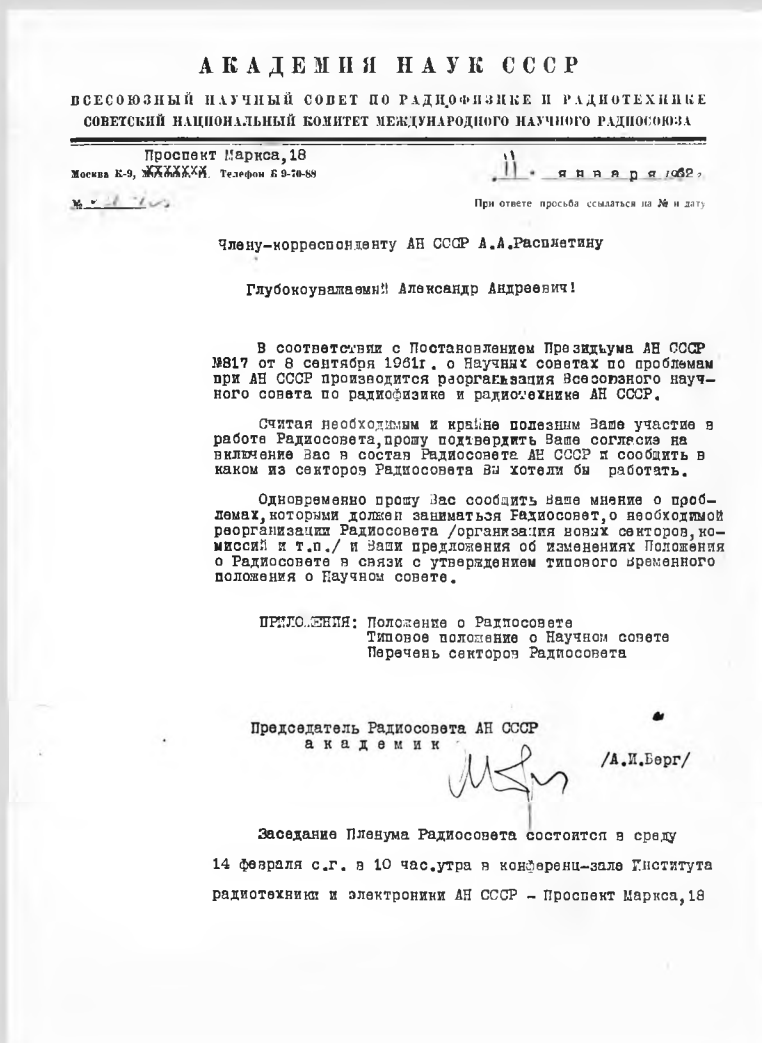
Этому фундаментальному требованию ВАК отвечают все поименованные соискатели ученой степени доктора наук. Это люди, составившие золотой фонд отечественной науки и техники, решавшие проблемы создания первых систем ракетного оружия для поражения морских, наземных и воздушных целей, систем и комплексов ПВО, ПРО и ПКО. О каждом из них можно писать отдельные научные исследования – их жизненный путь полон научных и инженерных достижений и свершений. Они заложили научные основы школ и направлений КБ-1 – ОАО «НПО «Алмаз», чьи достижения

Список докторов наук, защитившихся в ученых советах КБ-1 и «НПО «Алмаз»

1956 г.	Расплетин Александр Андреевич	академик
1956 г.	Хейфец Наум Абрамович	профессор
1959 г.	Тартаковский Георгий Петрович	профессор
1961 г.	Томашевич Дмитрий Людвигович	профессор
1962 г.	Акушский Израиль Яковлевич	профессор
1963 г.	Никольский Вячеслав Владимирович	профессор
	Зелкин Ефим Григорьевич	профессор
1965 г.	Савин Анатолий Иванович	академик
1966 г.	Бункин Борис Васильевич	академик
	Ефремов Вениамин Павлович	академик
	Кириллов Петр Михайлович	-
	Рапопорт Илья Григорьевич	профессор
	Заксон Михаил Борисович	профессор
	Прокунин Леонид Митрофанович	профессор
1967 г.	Басистов Анатолий Георгиевич	член-корреспондент
	Сотский Николай Михайлович	профессор
	Меркулов Всеволод Владимирович	профессор
	Бадулин Сергей Степанович	профессор



Ксерокопия уведомления из ВАК о назначении А. А. Расплетина членом экспертной комиссии



Ксерокопия письма А. И. Берга об участии А. А. Расплетина в Радиосовете АН СССР

были отмечены научным сообществом страны. Это наши выдающиеся современники – академики Российской академии наук А. А. Расплетин, Б. В. Бункин, А. И. Савин, В. П. Ефремов, члены-корреспонденты А. Г. Басистов, В. И. Борисов.

В последующие годы защиты посыпались как из рога изобилия. Вот только краткий перечень наших уважаемых, ведущих специалистов, защитивших кандидатские (докторские) диссертации:

1957 г. – Шевцов Ю. Я., Черномордик В. Е., Альперович К. С., Крохин В. В., Аваев А. М.

1958 г. – Насаедов Н. Д., Вермишев Ю. Х., Берсенев И. А., Годов Б. Г., Шамаев С. И., Черчес Л. А., Иофинов Е. С. (МКБ «Факел»), Афонин Ю. В., Юрьев В. Г.

1959 г. – Широков В. В., Захарьев Л. А., Савин А. И., Миносян М. Г., Литовченко Ц. Г., Серов М. К., Вейцман А. Ш.; Тартаковский Г. П. успешно защитил докторскую диссертацию.

1960 г. – Осипов М. Л., Репин В. Г. – первая защита физтеха на базовой кафедре МФТИ в КБ-1, Голубев О. В., Большаков И. А. и др.

1961 г. – докторскую диссертацию защитил Томашевич Д. Л., а кандидатские: Басистов А. Г., Хомич Ю. В., Куренных А. А., Бакут П. В.

1962 г. – Реутов Г., Бородин Ф., Мошкунов И., Кузьминский Ф. и др.

1963 г. – Афанасьев Ю. Н., Никольский Б. защитил докторскую диссертацию, Аксёнов Ю. Н., Марков В. И., Цепилов В. Г., Давыдов Г. В., Зелкин Е. Г. (докторская), Капустян К. К. (разрешение на защиту в форме научного доклада из ВАКа от 29.11 62 г.).

1964 г. – Шабанов В. М., Хребет Н. Г., Егоров Е. Н., Ненартович Э. В., Леманский А. А., Шилов К. С. и др.

1965 г. – Рахтеев Е. Р., Пивоваров А. В. (главный инженер), Павлов Я. И., Кашин В. А. (ОКБ-31), Мизрохи В. Я. (МКБ «Факел»), докторскую диссертацию защитил Савин А. И.

1966 г. начался с защиты докторских диссертаций Бункина Б. В., Ефремова В. П. (сразу кандидатская и докторская), Кириллова П. М. (кандидатская и докторская), Рапопорта И. Г., Заксона М. Б. (докторская) и др.

В 1967 г. докторские диссертации защитили Басистов А. Г., Сотский Н. М., Бадулин С. С., кандидатские – Троицкий Б. В., Хлибко В. Г., Власко-Власов К. А., Леонтьев В. И., Долгих В. И.

1968 г. – Шумилов Ф. М., Барышников А. М., Трухачев Д. А., Головин И. Н., Князьков К. К.

1969 г. – докторские диссертации защитили Черномордик В. Е., Альперович К. С., Черчес Л. А., Литовченко Ц. Г. и др.

1970 г. – Сухарев Е. М., Маликов Ю. В., Запорожец А. И., Захарьев Л. Н. (докторская). И так каждый год, за исключением застойных 1996–1999 гг.

Многие из перечисленных кандидатов наук по разным причинам не смогли оформить докторские диссертации, но от этого не уменьшается их роль и значимость в развитии предприятия, в создании отдельных научных направлений (Реутов Г. Б., Мошкунов И. Н., Кузьминский Ф. А., Афанасьев Ю. Н., Аксенов Ю. Н., Марков В. И., Целиков В. Г., Давыдов Г. В., Капустян К. К., Шабанов В. М., Ненартович Э. В., Пивоваров А. В., Павлов Я. И., Хлибко В. Г., Власко-Власов К. А., Мосеев В. И., Долгих В. И., Шумилов Ф. М., Барышников А. Ф., Маликов Ю. В. и др.).

Перелистывая пожелтевшие от времени страницы «Регистрационного журнала научных работников, получивших ученые степени и звания», начатого в 1954 г., не перестаешь удивляться огромной роли Александра Андреевича в подготовке научных кадров, особенно в получении разрешения на защиту диссертаций по совокупности выполненных работ.

После утверждения А. А. Расплетина в звании доктора технических наук, учитывая его научный авторитет, Приказом министра высшего образования СССР от 4.10.58 г. № 98/89 он был утвержден членом экспертной комиссии по военно-воздушным инженерным специальностям.

А. А. Расплетин часто принимал участие в заседаниях Президиума ВАК, добиваясь разрешения на защиту докторских и кандидатских диссертаций для своих подчиненных. С целью контроля за прохождением диссертационных работ, он сам ездил в ВАК, а затем взял за правило вводить в состав экспертных советов ученых из КБ-1.

Несмотря на огромную производственную нагрузку А. А. Расплетин практически никогда не отказывал в просьбе соискателей быть официальным оппонентом кандидатских диссертаций. Так, он был официальным оппонентом Шишова В. П. (12.05.1956 г.), Черномордика В. Е. (23.03.1957 г.), Осипова М. Л., Репина В. Г. (28.05.1960 г.), Габелко В. К. (18.06.1960 г.), Кузьмина Ю. И. (24.09.1960 г.), Басистова А. Г. (06.05.1961 г.), Курикси А. А. (27.05.1961 г.), Мошкунова И. М. (03.03.1962 г.), Кузьминского Ф. А. (28.04.1962 г.), у Альперовича

К. С., Басистова А. Г., Капустяна К. К., Дижонова В. Ф. он был научным руководителем.

А. А. Расплетин успешно сочетал многоплановую научно-производственную деятельность с активной научно-общественной работой. С 1953 г. он являлся председателем НТС и членом ученого совета КБ-1. В апреле 1955 г. сразу после ввода в

действие системы С-25 был создан Спецкомитет Совмина СССР, задачей которого стало оснащение армии и флота ракетно-космической и другой военной техникой. Председателем назначили В. М. Рябикова, членом комитета – А. А. Расплетина.



## Глава 7. Признание заслуг А. А. Расплетина научным сообществом

В 1958 г. началась активная кампания по выдвижению кандидатов на избрание в АН СССР. Академическое сообщество к 1958 г., несмотря на полную секретность работ по созданию межконтинентальных ракет, спутников и ЗРК, осознало, что их создатели достойны самых высоких ученых степеней и званий.

В апреле 1958 г. НТС КБ-1 выдвинул в члены-корреспонденты АН СССР А. А. Расплетина по отделению технических наук по специальности «радиотехника». Выдвижение поддержали академики А. И. Берг, Б. А. Введенский, З. В. Топурия, В. А. Котельников, члены-корреспонденты А. Л. Минц, Н. Д. Девятков.

В июне 1958 г. состоялась сессия общего собрания Академии наук СССР, на которой в действительные члены АН СССР кроме бывших эзков Глушко и Королева был избран тоже бывший ээк Александр Львович Минц. Создателей первых ракетных систем А. А. Расплетина и Г. В. Кисунько и конструктора самолетов-истребителей и ракет ПВО Семена Лавочкина выбрали членами-корреспондентами. По академическим правилам фамилии и научные заслуги вновь избранных хоть и коротко, но должны быть опубликованы в печати. Так 21.6.58 г. в газете «Правда» появилась сообщение о результатах работы сессии АН СССР под заголовком «Новое пополнение Академии наук СССР».

В частности, в нем говорилось.

*«Вчера закончило свою работу общее собрание Академии наук СССР. Онополнило состав этого высшего научного учреждения Советского Союза. В число академиков избрано 26 ученых, обогативших науку трудами первостепенного научного значения, и в число членов-корреспондентов Академии наук СССР – 55 выдающихся учёных по различным отраслям знаний. Таким образом, в Академию наук сейчас входят 167 академиков и 361 член-корреспондент.*

*Тайным голосованием общее собрание избрало следующих новых академиков (в скобках указана их специальность): С. П. Королев и Г. И. Петров (механика), А. Л. Минц (радиотехника), В. И. Глушко (теплотехника). Членами-корреспондентами Академии наук СССР утверждены следующие учёные, избранные на собраниях отделений:*

*С. А. Лавочкин, В. В. Новожилов, В. В. Струминский и В. Н. Челомей (механика), Г. В. Кисунько, А. А. Расплетин и М. С. Рязанский (радиотехника), Н. А. Пилюгин (автоматика и телемеханика)».*

После сообщения в «Правде» на А. А. Расплетина обрушился шквал телефонных звонков, поздравлений от друзей и соратников по разработке и испытаниям систем ЗУРО.

Любопытно, что звание членкора заметно прибавило Расплетину общественной работы. На запрос АН СССР от 20 сентября 1961 г. № 1-2-330 о выполняемых А. А. Расплетиним работах, А. А. Расплетин отвечает:

*- «...являюсь ответственным руководителем и генеральным конструктором организации н/я 1323;*

*- принимаю участие в работах комиссий и советов: председатель НТС предприятия н/я 1323, член НТС специальной комиссии Президиуме Совета Министров, член ученых советов НИИ-2 и в/ч 25714, член комиссии ВАК по специальным вопросам*

*- участвовал в эпизодических комиссиях ОТН АН СССР.*

*- состою Членом партийного комитета предприятия н/я 1323. Был делегатом XXII съезда КПСС».*

А. А. Расплетин активно подключился к работам в АН, участвуя в обсуждении проекта Устава АН СССР, представив письменные замечания. Он был включен в состав Радиосовета АН СССР.

В начале 1964 г. началась очередная кампания по выдвижению кандидатов в Академию наук СССР. На заседании Государственного комитета СССР по радиоэлектронике от 29 апреля 1964 г. было решено рекомендовать для рассмотрения на НТС организаций ГКРЭ кандидатуру генерального конструктора, ответственного руководителя КБ-1 члена-корреспондента АН СССР Расплетина А. А. для избрания его действительным членом АН СССР по специальности «радиотехника и электроника» отделения общей и прикладной физики. Ученый совет НИИ-108 поддержал это выдвижение.

А. А. Расплетин был избран в действительным членом АН СССР 26 июня 1964 г. И снова в его



**Новое пополнение Академии наук СССР**

Ичера закончила свою работу общее собрание Академии наук СССР. Оно приняло решение о приеме в члены-корреспонденты Академии наук СССР 25 ученых, имеющих выдающиеся научные труды и заслуги в развитии науки, техники и культуры Советского Союза, и в число членов-корреспондентов Академии наук СССР — 10 академиков, ученых по различным отраслям знаний. Таким образом, в Академию наук сейчас входит 147 академиков и 301 член-корреспондент.

Собрание избрало академика А. В. Гептнера вице-президентом Академии наук СССР.

Тайным голосованием общее собрание избрало следующих новых академиков (в скобках указаны их специальности): Л. С. Пентегин (математика), В. И. Реслер и Е. В. Зильберман (химия), И. В. Оберков (физическая химия), А. А. Гринберг, В. И. Сивилев и П. В. Тавыкин (биологические науки), М. И. Бабичев и М. М. Шемелин (органическая химия), С. С. Мельников (химия высокомолекулярных соединений), А. И. Бакунин (медицина), С. Н. Корзин и Г. И. Петров (механика), А. Д. Минин (электротехника), В. И. Глушко (геология), М. В. Чечина и Б. А. Рыбаков (история СССР и археология), Е. М. Жуков, О. В. Кузнецов и С. Д. Славин (ископаемая история), А. В. Венедиктов (право), Н. И. Корняк (алкоголизм), М. П. Анискин и А. И. Бондарь (литературоведение), М. Ф. Раковский и К. А. Федин (литература).

Членами-корреспондентами Академии наук СССР утверждены следующие ученые, избранные на собраниях отделений: Н. Р. Шадрин (математика), Д. И. Бавинцев, Б. И. Зайкобин и В. М. Полюстров (химия), А. В. Семенов и В. В. Соколов (экология), Н. В. Репченко (геоботаника), С. И. Жуков (биология полимеров), Г. А. Рауваев, Р. Х. Фридлянд и С. В. Янушев (органическая химия), О. А. Гутцайт (органическая химия и лекарственные растения), В. А. Делюцкий и А. А. Каспоров (химия высокомолекулярных соединений), В. М. Давыдов (биохимия), В. Г. Левин и В. М. Змануэл (биохимия), А. Н. Башкиров, К. А. Большаков и И. Г. Мамедов (геологические науки), А. М. Абдуллин, А. В. Ибраев, В. А. Прикловский и В. И. Смирнов (геология), В. Г. Бондарь и И. С. Клеков (биология), А. Н. Беломоисов (биохимия), Б. Л. Астауров (цитология), В. П. Баркин, В. И. Курочков, С. А. Лавочкин, В. П. Митин, В. В. Новожилов, В. В. Струмицкий и Н. И. Челомей (механика), Г. В. Кустуков, А. А. Расплетин и М. С. Ратковский (электротехника), А. С. Займовская (металлургия), Н. А. Шилетин (электроника и телемеханика), В. Г. Габуров, В. И. Поповичев и П. И. Третьяков (история СССР и археология), А. А. Арутюнян (математическая физика), П. С. Романчик (право), В. И. Старожилов (статистика), М. А. Дельяк и П. П. Фридлянд (физика), Р. И. Анискин, А. Е. Боровков, В. И. Боровская и А. П. Вологов (алкоголизм), Д. И. Гимферов, Н. Т. Фекринов и И. В. Заремков (биотехнология).

Академия наук СССР непрерывно укрепляет свои международные связи. Одним из признаков ее мирового творчества сотрудничество с учеными других стран является избрание в состав академии 32 зарубежных ученых — виднейших представителей науки различных государств мира. Ниже приводятся краткие данные о членах иностранных членов Академии наук СССР.

Профессор Фридрих Адольф Давенс (Швейцария) — видный специалист в области физики высоких лучей, ускорителей электронов и лазеров. Он содействовал развитию науки — космическому электродинамике.

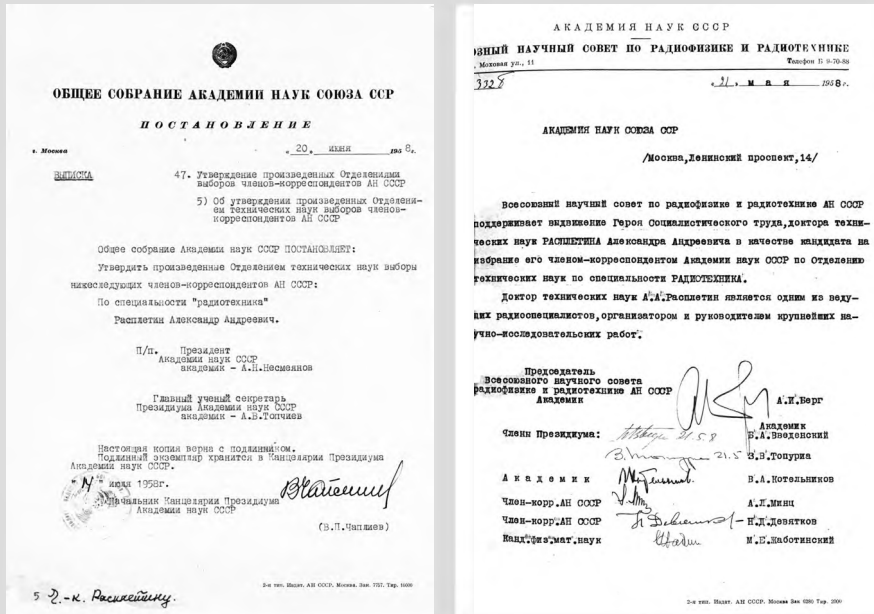
Амалья Бутаре — крупный индийский ученый. Она работает в области ядерной физики, возглавляет Физический институт Раджского университета, является президентом Национального комитета по ядерным исследованиям Индии.

Бернард Джек Дьбьонк (Венгрия) — известный радиотехнический ученый, имеет работы по структурной кристаллографии, оптике, биологии и электромагнетизму, по философским и философским проблемам.

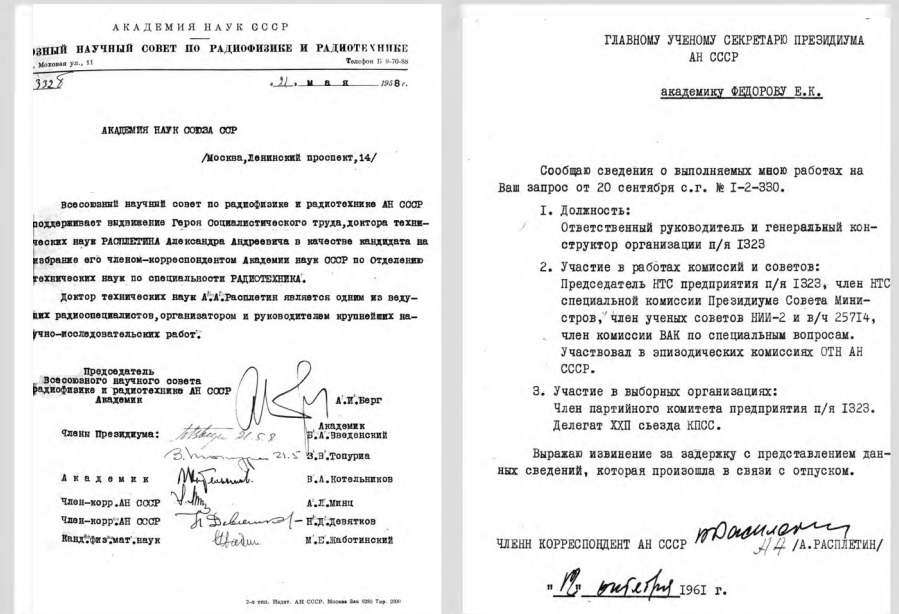
Фрагменты сообщения в газете «Правда» об итогах работы общего собрания Академии наук



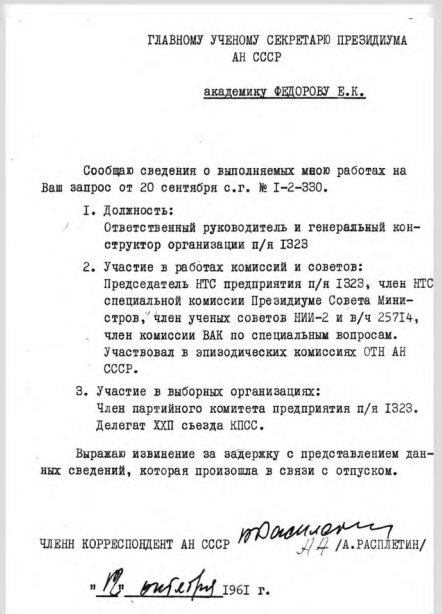
Подборка скерокопий телеграмм А. А. Расплетину по случаю избрания его в члены-корреспонденты АН СССР



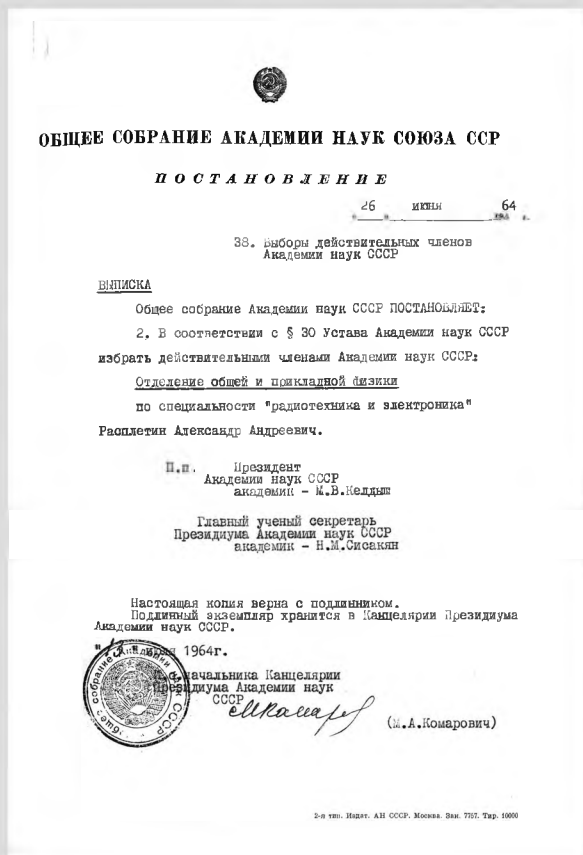
Скерокопия выписки общего собрания АН СССР об избрании А. А. Расплетина в члены-корреспонденты АН



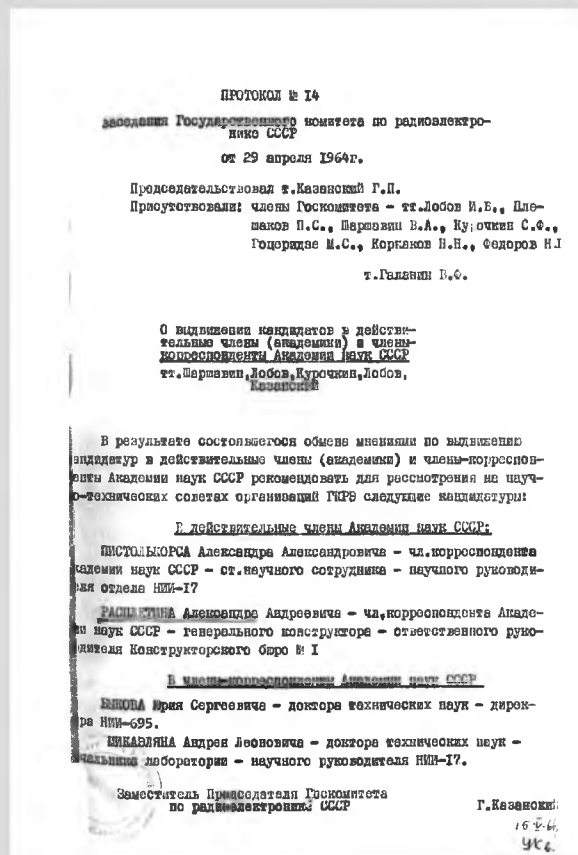
Скерокопия ходатайства о выдвижении А. А. Расплетина в члены-корреспонденты АН СССР



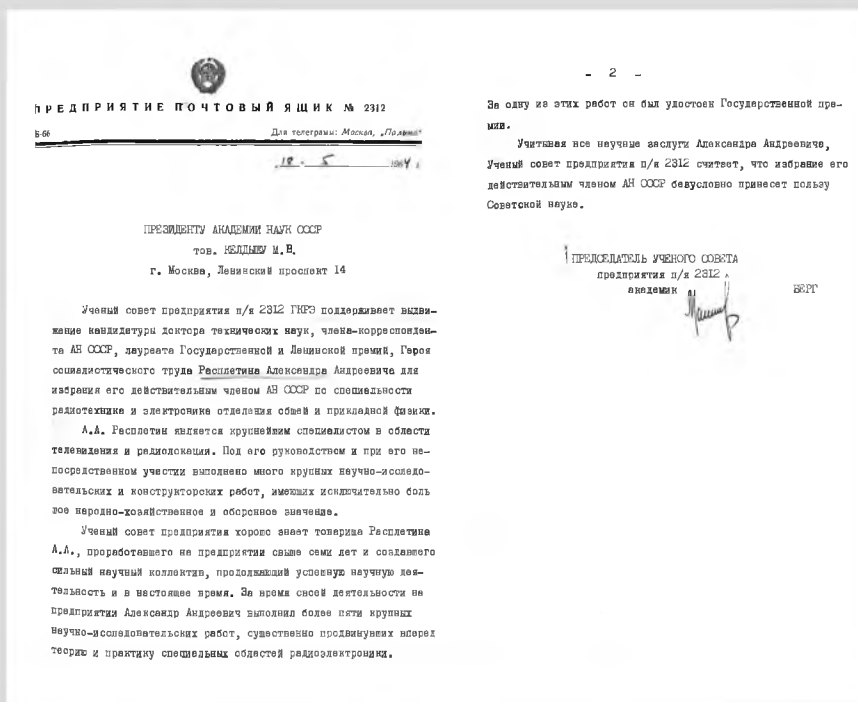
Скерокопия ответа А. А. Расплетина главному ученому секретарю Президиума АН СССР



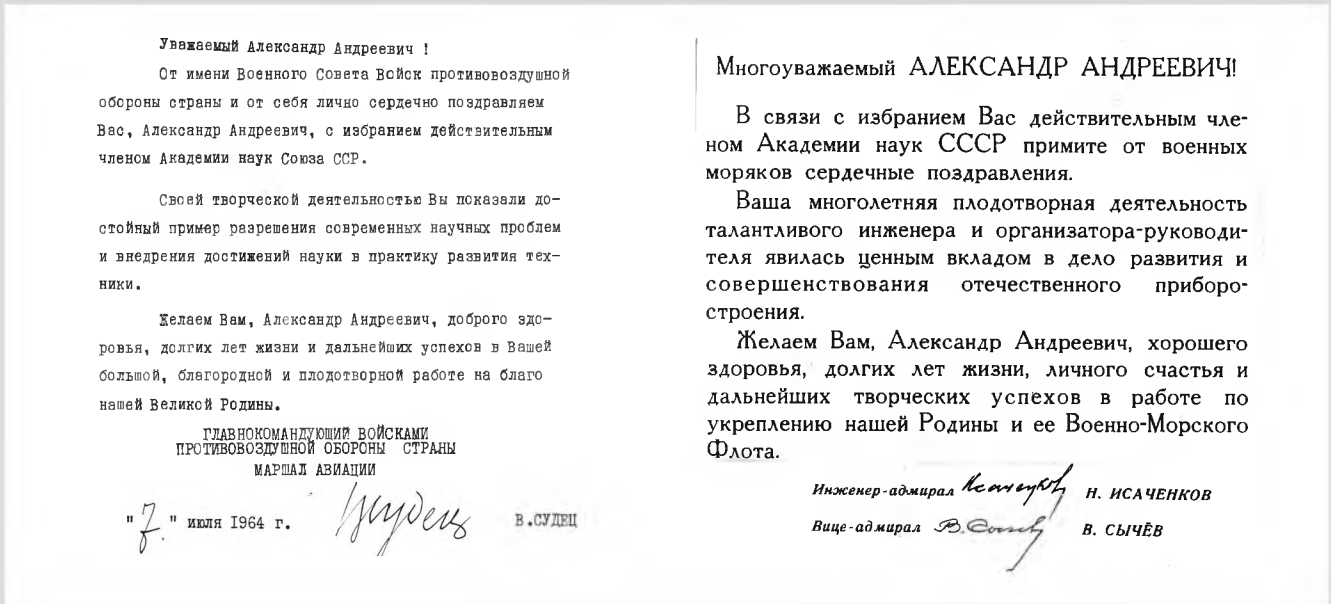
Постановления общего собрания АН СССР об избрании А. А. Расплетина действительным членом АН СССР



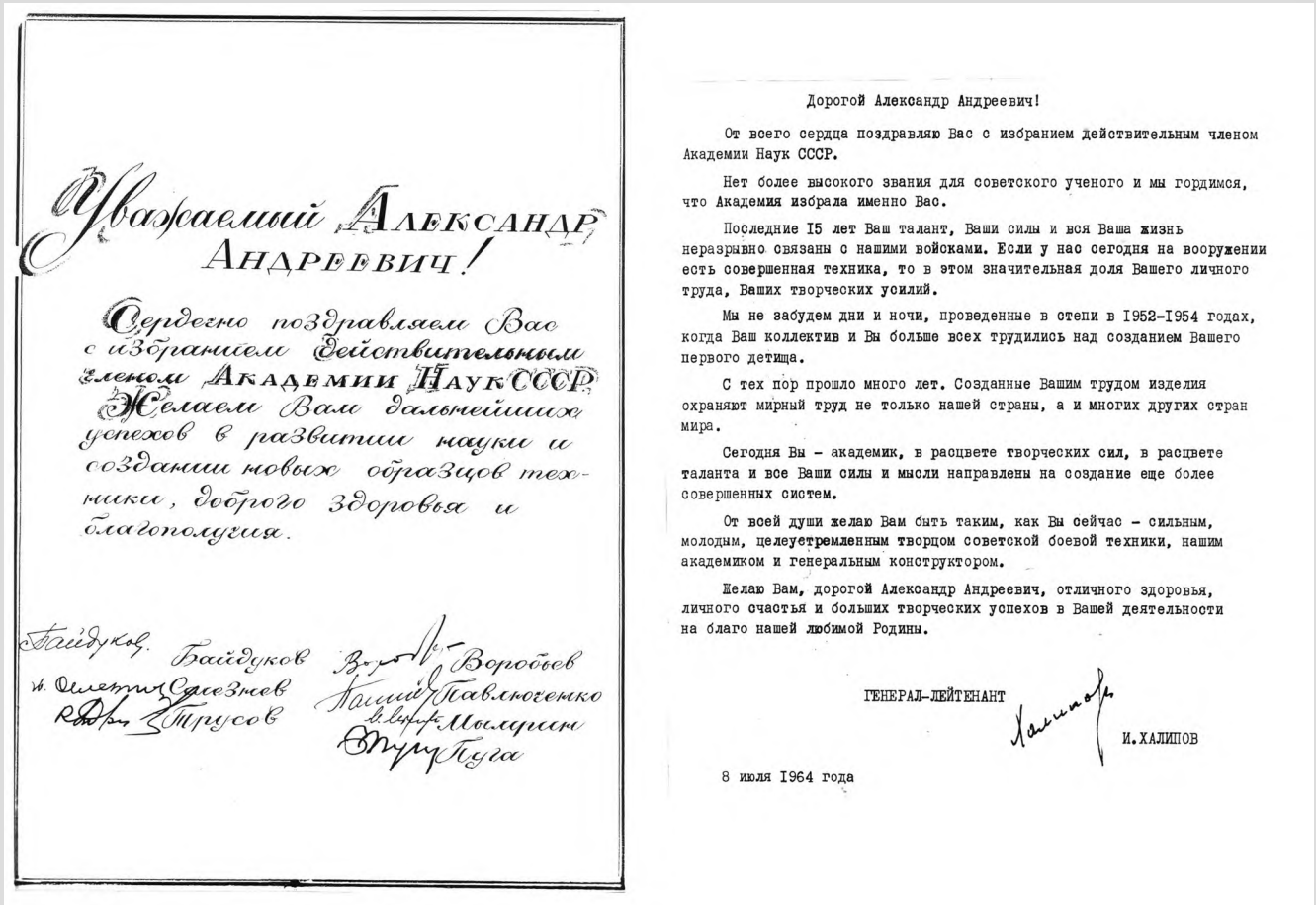
Ссерокопия рекомендации ГКРЭ для рассмотрения на НТС организаций ГКРЭ для избрания А. А. Расплетина действительным членом АН СССР



Письмо ученого совета НИИ-108 в поддержку избрания А. А. Расплетина действительным членом АН СССР



Поздравления от Войск ПВО и военных моряков



Поздравления от командования 4 ГУ МО (слева) и члена военного совета Войск ПВО страны И. Халипова (справа)

Тов.РАСИЛЕТИНУ  
Александр Андреевичу

Сердечно поздравляю Вас с избранием действительным членом Академии наук СССР.

От души желаю Вам доброго здоровья и новых успехов в Вашей плодотворной научной и практической деятельности.

Председатель Государственного комитета по оборонной технике СССР -  
Министр СССР

*С.Зверев*  
С.Зверев

Поздравления от Минобороны

<p style="text-align: center;">ЧЛЕНУ УЧЕНОГО СОВЕТА В/Ч ИИВ: РАСИЛЕТИНУ - ТОВ. РАСИЛЕТИНУ А.А.</p> <p>Ученый совет, командование и партийный комитет В/Ч ИИВ сердечно поздравляют Вас с избранием действительным членом Академии Наук СССР.</p> <p>Искренне желаем Вам доброго здоровья и успехов в развитии отечественной науки на благо нашей любимой страны.</p> <p style="text-align: center;">РАСИЛЕТИН А.А. ПРЕДСЕДАТЕЛЬ УЧЕНОГО СОВЕТА</p>	<p><i>Ученый Совет войсковой части 03425 сердечно поздравляет Вас с избранием действительным членом Академии Наук СССР и желает Вам счастья, здоровья и успехов в Вашей плодотворной научной и практической деятельности.</i></p> <p><i>Председатель Ученого Совета войсковой части 03425</i></p> <p><i>Профессор, доктор технических наук</i></p> <p><i>Старший научный сотрудник</i></p> <p><i>Профессор, доктор технических наук</i></p> <p><i>Век преподаватель ИИВ СССР</i></p> <p><i>Старший научный сотрудник</i></p>
<p>МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО, СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР</p> <p style="text-align: center;"><b>МИНСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>МИНСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</b></p> <p style="text-align: center;">Адрес: 125 ТЕЛЕГРАММ Минск, Беларусь</p> <p style="text-align: center;">Телефон: директор института 3-05 24, заместитель 3-29 06, связь 3-78</p> <p>№ п. л. _____ № 304 2 410-1-1 14/У.</p> <p style="text-align: center;">ДОРОГОЙ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ!</p> <p>Ректорат, партийное бюро и общественные организации Минского радиотехнического института горячо поздравляют Вас с избранием Действительным членом Академии Наук СССР.</p> <p>Ваше имя и Ваши труды широко известны радиотехникам нашей Родины, которые знают Вас как большого ученого, крупного общественного деятеля и прекрасного человека.</p> <p>Поздравляя Вас, мы хотим еще раз подчеркнуть свое глубокое к Вам уважение, пожелать хорошего здоровья, долгих лет жизни и новых больших творческих успехов.</p> <p style="text-align: right;">РЕКТОР ИНСТИТУТА <i>Жилин</i> (И.С.КОВАЛЕВ)</p>	<p style="text-align: center;"><b>АКАДЕМИЯ НАУК СССР</b> СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ <b>ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ</b> г. Новосибирск, 72.</p> <p>№ _____ г. _____ июля _____</p> <p style="text-align: center;">ГЛАВНОУВАЖАЕМЫЙ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ!</p> <p>Коллектив Отделения вычислительной техники Института математики СО АН от всего сердца поздравляет с избранием Вас академиком АН СССР.</p> <p style="text-align: right;">Зав. отд. ВТ К.Т.И. <i>Жилин</i> /ЕВРЯНОВ З.С./</p>

Поздравления от членов ученых советов Минского РТИ и Новосибирского института математики СО АН СССР

А К А Д Е М И К У

РАСПЛЕТИНУ А.А.

Многоуважаемый Александр Андреевич!

Сердечно поздравляю с избранием Вас Академиком Академии наук СССР.

От всей души желаю доброго здоровья и дальнейших творческих успехов в развитии Советской науки и техники.

Крепко жму Вашу руку



А. ГЕРАСИМОВ

"29" июня 1964г.

Поздравления от оборонных министерств

Товарищу РАСПЛЕТИНУ А.А.

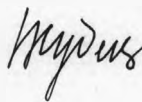
Уважаемый Александр Андреевич!

В период 14-16 января 1965г. состоится Военно-научная конференция Войск противовоздушной обороны страны.

Будем Вам весьма признательны, если Вы сможете принять участие в ее работе.

Конференция открывается в 10.00 14.1.65г. в войсковой части 32396 (Балашиха).

МАРШАЛ АВИАЦИИ



В. СУДЕЦ

"12" января 1965г.

Ксерокопия приглашения на конференцию войск ПВО

адрес потоком пошли телефонные звонки, телеграммы с поздравлениями.

Среди поздравлений в архиве А. А. Расплетина сохранилось любопытное поздравление из Ясского политехнического института в Румынии.

До конца своих дней А. А. Расплетин был активным членом АН СССР, участвуя во многих мероприятиях академии и войск ПВО. Сохранилось приглашение маршала В. Судца принять участие в конференции Войск ПВО страны.



## Глава 8. Общественная деятельность А. А. Расплетина

Как уже отмечалось, в 1945 г. Александр Андреевич был принят в члены КПСС. На всех своих административных постах он был членом партбюро, членом парткомов. Был делегатом партийных конференций КБ-1, депутатом райкома Ленинградского района КПСС.

Делегатом XXII съезда КПСС А. А. Расплетин был избран на Московской городской партийной конференции.

Об этом периоде общественной жизни А. А. Расплетина оставила воспоминания заслуженный деятель науки РСФСР доктор медицинских наук, профессор Вера Владимировна Городилова:

*«Много хороших и добрых слов я слышала об Александре Андреевиче Расплетине от своего мужа Городилова Федора Ивановича задолго до моего знакомства с ним. Мой муж по долгу службы встречался с ним в Москве и длительных командировках.*

*Впервые я встретила и познакомилась с Александром Андреевичем на торжественном вечере войск ПВО страны.*

*К нам подошел полный человек с добрыми смеющимися глазами, немного постоянно отекившим лицом с синюшной окраской кожи, что говорило о неблагополучии его сердечно-сосудистой системы, и мне как медику сразу бросилось в глаза и запомнилось. Мой муж познакомил меня, сказав: «Это, тот самый знаменитый Расплетин». Он произвел на меня впечатление высоко образованного человека. Особенно остро проявился его ум и способность вести интересную беседу в разговоре, который состоялся между ним и академиком Акселем Ивановичем Бергом и присоединившимся к нашей компании легендарным Героем Советского Союза Георгием Филипповичем Байдуковым. Эта тройка была особого рода людьми, блиставшими остроумием, юмором и умением сделать настроение окружающих веселым. Эта первая встреча в моей памяти оставила светлый образ об Александре Андреевиче, как человеке высокой культуры и острого ума.*

*Позднее я встретила с А. А. на Московской городской партийной конференции, где мы оба были избраны делегатами XXII съезда КПСС. В конце конференции у нас состоялся товарищеский ужин в ресторане «Москва». Мы сидели за боль-*

*шими столами по районам. От нашего Ленинградского района (старый район) было избрано 17 делегатов, в числе них были друзья Расплетина известные конструкторы: Илюшин, Яковлев, Микоян, генерал Кисунько, директор завода «Знамя труда» Воронин. Все они с большой симпатией относились к А. А. Мы пели революционные песни и А. А. отплясывал летку-еньку вместе со всеми. На правах моего знакомого А. А. лично познакомил еще раз с этими известными людьми.*

*В предсъездовские дни мы часто приглашались в театры и Дом актера, где делегатов съезда принимали с большим вниманием и по-дружески тепло.*

*Во время съезда, в перерывах между заседаниями мы гуляли по залитым светом хрустальных люстр фойе. Обсуждали заслушанные доклады. Делились своими впечатлениями о выступлениях зарубежных гостей съезда. После выступления секретаря ЦК партии труда Швейцарии тов. Вога, который говорил по-русски, мои новые товарищи по съезду смеялись надо мной, и Расплетин написал записку «Ура, Городилова! Ваша Швейцария говорит по-русски».*

*Вынуждена пояснить, что я являюсь вице-президентом общества дружбы «СССР – Швейцария» с момента ее основания (1961) по настоящее время.*

*Вся наша делегация за период съезда очень подружились, так как нас объединило чувство большого партийного долга перед партией и будущим расцветом Родины. Все делегаты XXII съезда – конструкторы самолетов и ракет встречались в гостях у т. Громова, тоже делегата съезда. С большой любовью к Родине, партии произнес там свой тост Александр Андреевич.*

*Эти недолгие встречи с А. А. оставили в моей памяти неизгладимый след о нем как замечательном коммунисте. Человеке, стремящемся отдать все свои силы и знания служению великому делу коммунизма и расцвету нашей Родины».*

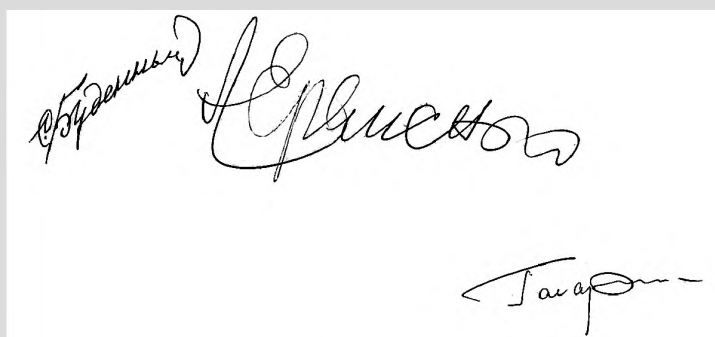
А. А. Расплетин очень много времени уделял воспитанию подрастающего поколения. Он с удовольствием участвовал в мероприятиях по открытию пионерских лагерей предприятия, искренне радуясь встречам с ребятами. Для него это было отдушиной, когда после сложных, уто-



А. А. Расплетин среди делегатов партийной организации КБ-1 (на обороте этой фотографии сохранились автографы С. М. Будённого, А. И. Ерёменко и Ю. А. Гагарина)



А. А. Расплетин в составе делегации Ленинского района на партийной конференции. Сидят: маршалы Советского Союза С. М. Буденный (в центре) и А. И. Еременко (третий справа)



Делегаты от Ленинградской партийной организации КПСС на XXII съезде КПСС (Расплетин стоит в третьем ряду в центре)



XXII съезд КПСС. Руководители Коммунистической партии и правительства СССР среди делегатов Московской партийной конференции. Фото И. Ситникова



Встречи с пионерами



Расплетин вручает подарок одному из мастеров сборочного цеха



Открытие пионерского лагеря в Удино



На демонстрации трудящихся в Ленинграде 1 мая 1939 г. (с членами лаборатории телевидения НИИ-9)



На демонстрации в Москве 7 ноября 1960 г. (рядом начальники цехов В. П. Чижов и В. И. Самсонов)



А. А. Расплетин и В. П. Чижов среди приглашенных на военный парад на Красной площади 1 мая 1960 г.

*В честь величайшей победы ученых, конструкторов, инженеров, техников и рабочих, обеспечивших осуществление многодневного облета полета космических кораблей в космическом пространстве, летчика-космонавта Юматовского Валерия Владимировича и первой в мире женщины-космонавта Терешковой Валентины Владимировны*

*Центральный Комитет КПСС  
Президиум Верховного Совета СССР  
Совет Министров СССР*

*приглашают тов. А. А. Расплетина  
с супругой*

*покалате на прием 22 июня 1963 г. в 18 часов.*

*Великий Архиповский Дворец  
Георгиевский зал*

Пригласительный билет в Георгиевский зал Кремлевского дворца на встречу с космонавтами

мительных командировок и совещаний он по-настоящему отдыхал.

А. А. Расплетин находил время для встречи с рабочими опытного производства, посещая его не только по служебным делам, когда надо было ускорить выполнение заказов, но по торжественным случаям.

В послевоенные годы сотрудники предприятия, включая руководителей, обязаны были уча-

ствовать в майских и октябрьских демонстрациях трудящихся. Расплетин всегда с удовольствием шествовал в веселых, радостных уличных колоннах. С назначением техническим руководителем КБ-1 его постоянно приглашали на торжественные приемы в Минобороны, другие министерства, в Кремль.

## Глава 9. Обобщение опыта разработки систем управления реактивными зенитными снарядами

Первый удачный пуск ракеты В-300 системы «Беркут» в замкнутом контуре наведения (12 сентября 1953 г.) и удачные пуски по самолетам-мишеням Ту-4 (2–4 ноября 1952 г.) показали, что система «Беркут» для борьбы с аэродинамическими целями создана. Это были убедительные победы огромного коллектива разработчиков.

Наступил новый ответственный этап – утверждение серийной технической документации на аппаратуру станции наведения, станцию передачи команд и бортовой аппаратуры ракеты В-300. Для участия в этой работе в Москву вызвали ряд работников, проводивших полигонные испытания, проверили, как в документацию внесены все коррективы, необходимость которых была выявлена в ходе опытных стрельб, что позволило широко развернуть производство аппаратуры на многих серийных заводах. Это потребовало повседневного наблюдения разработчиков за ходом изготовления и оперативного вмешательства с немедленным решением всех вопросов, возникавших у технологов, у контрольного аппарата приемки, специально созданного при ТГУ летом 1951 г. Объем производства все время возрастал, в сжатые сроки требовалось изготовить весьма внушительное количество аппаратуры (к примеру, более 1000 шт. координатных шкафов). Быстро продвигались строительные работы, велся монтаж оборудования, которое непрерывно выпускали заводы. В апреле 1953 г. были назначены первые комиссии по приемке объектов 20166 и 3088.

В то же время было решено создать опытный «эталонный» объект № 3066, на котором проводить контрольный монтаж оборудования, его настройку и испытания. На этом объекте можно было проверить всю техническую документацию как производственную, так и эксплуатационную, отработать технологию ввода в эксплуатацию средств системы.

Встал вопрос о подготовке высококвалифицированных кадров эксплуатационников. Из числа специалистов, окончивших военные учебные заведения, комплектовались кадры личного состава объектов. Разработчики аппаратуры были привлечены к обучению новых кадров. На заводах и объектах стали проводить курсы

лекций и стажировки. Круг участников создания системы все расширялся. Начались работы по составлению полного технического описания средств системы и инструкций по эксплуатации. Отрабатывалась методика ввода объектов в боевую эксплуатацию и приемочно-сдаточная техническая документация.

Зачетные испытания системы С-25, проведенные в в/ч 29139 в период с 22 сентября по 7 октября 1958 г., прочно закрепили достигнутые успехи. Достигнутые технические характеристики часто превышали заданные тактико-техническими требованиями, поэтому встал вопрос о выявлении дополнительных возможностей огневого комплекса. Начались методические исследования тактико-технических характеристик огневого комплекса в различных условиях работы. Накопленный исключительно ценный опыт предыдущих испытаний позволил проводить всесторонние исследования. Начались опытные стрельбы на малых и особо больших высотах (последние по условной цели). Ставились опыты работы в условиях помех. На полигоне был создан учебный комплекс для обучения и тренировки личного состава войск, которым предстояло принять новую весьма совершенную боевую технику.

К этому времени практически на всех объектах системы под Москвой завершались строительные работы. На большей части объектов шли монтажные работы. На многих из них начались настройки и испытания. На заводах завершалось изготовление аппаратуры. Вся аппаратура тщательно проверялась и показывала высокое качество.

Успешно шли испытания головного объекта 3066.

Результаты зачетных испытаний на полигоне, ход производства и строительства дали основание правительству в конце 1953 г. назначить Комиссию по приемке 25-й системы в эксплуатацию. Председателем комиссии был назначен В. М. Рябиков, его заместителем – Н. Д. Яковлев.

Постановлением правительства от 7 мая 1955 г. система С-25 в полном составе была принята на вооружение войск ПВО и встала на охрану воздушного пространства страны на подступах к Москве.

Страна получила мощное новейшее оружие, обеспечивающее противовоздушную оборону сто-



лицы, по своим параметрам превосходившую зарубежные аналоги.

Была впервые решена сложная научно-техническая проблема создания автоматического управляемого комплекса, содержащего уникальные радиолокационные средства и совершенную ракету.

Параллельно с работами по системе ЗУРО С-25 в КБ-1 успешно шли работы по созданию первого в стране авиационного комплекса управляемого оружия класса «воздух – море» для борьбы с крупными кораблями вероятного противника.

В конце 1952 г. система «Комета» была принята на вооружение. Она стала первым авиационным комплексом ракетного управляемого оружия класса «воздух – море», поступившим на вооружение морской авиации СССР. Появление системы стало мощным толчком к созданию радиоуправляемых систем вооружения этого типа: «Стрела», «Метеор», П-15, П-20, П-25, К-10, К-20, К-22. Причем создавались эти системы за удивительно короткие сроки.

Разработка первой в СССР системы ракетного управляемого вооружения «Стрела» класса «земля – море», предназначенной для защиты военно-морских баз, началась в 1953 г., а уже осенью 1954 г. «Стрела» была принята на вооружение. В дальнейшем система «Стрела», переименованная в «Сопку», обороняла важнейшие порты Советского Союза.

В том же году была предложена разработка системы «Метеор», в которой учитывался опыт разработки перевозимой системы С-75. Это было прямое продолжение системы «Комета». Та же крылатая ракета, почти та же станция наведения и та же стартовая установка, но система «Метеор» устанавливалась на подвижных автомобильных средствах. Она предназначалась для сухопутных войск как оружие поражения объектов вероятного противника в прифронтовой зоне: складов с боеприпасами, железнодорожных узлов, средств боевой техники, а также живой силы в местах ее скопления.

После принятия на вооружение системы «Комета» постановлениями правительства были заданы разработки систем К-10 и К-22. Эти системы класса «воздух – поверхность» предназначались не только для борьбы против авианосных и крупных морских ударных соединений, но и для боевого использования по площадным целям.

Работа над системой К-10 была начата в 1954 г. В том же году в КБ-1 началась разработка системы К-20 класса «воздух – земля» тактического ракетного вооружения, предназначенной для поражения крупных промышленных и административных центров противника с тяжелых самолетов Ту-22МЗ.

В 1955 г. начались работы по созданию управляемого вооружения класса «море – море» (шифр П-15), предназначенной для поражения морских целей. Еще в 1953 г. началась разработка системы вооружения класса «воздух – воздух» (шифр К-5). Это была первая в СССР система, предназначенная для перехвата и поражения воздушных целей с самолета-перехватчика. Система К-5 и все последующие ее модификации обеспечивали перехват, атакуя цель с задней полусферы. Большие возможности по маневрированию и высокие скорости полета требовали создания всеракурсных систем, в которых обеспечивалась атака цели с любого направления, в том числе на встречных курсах.

Разработка всеракурсной системы К-9 в КБ-1 началась в 1957 г. В том же году по постановлению правительства началась разработка системы ракетного управляемого вооружения – истребителя танков. Цель проекта – вооружить современный танк высокоточным ракетным оружием, которое позволяло бы в сложных условиях современного боя на больших пространствах театра военных действий эффективно поражать движущиеся танки противника стрельбой как с места, так и с ходу. До этого существовала противотанковая система оружия с ручным управлением снарядом по проводам, но она могла стрелять только с места и была малоэффективна.

Таким образом, к 1956 г. назрела необходимость не только выпуска эксплуатационной документации, но и обобщения огромного научного потенциала, полученного в КБ-1 по разработкам систем «С-25» и «Комета». Расплетин, понимая всю важность этой работы, принимает чрезвычайно важное решение – выпустить отдельное издание, обобщающее разработанные методы проектирования систем управления ракетными зенитными снарядами, и предложил возглавить эту работу Н. А. Лившицу. Расплетин и Лившиц составили развернутый план-проспект такого издания, предполагая, что он должен освещать особенности проектирования систем С-25 и «Комета», и вынесли на обсуждение НТС. Разработчики очень заинтересовано обсудили план-проспект, определили кол-



лектив исполнителей и составили жесткий график исполнения. Заказчик в лице Минобороны активно поддержали это решение КБ-1 и предложили обратиться в издательство Министерства обороны СССР.

В конце 1956 г. материалы по результатам разработки систем ЗУРО С-25 и «Комета» были подготовлены к печати и отправлены в военное издательство. В 1958 г. эти издания вышли в свет. К сожалению, они имели гриф «Совершенно секретно» и до 1990-х гг. доступ к ним был ограничен. Учитывая уникальный, по нашему мнению, характер затронутых в изданиях вопросов, их большую научную и историческую ценность, имеет смысл

подробно представить их. С полным текстом этих изданий можно познакомиться в музее ОАО «ГСКБ Алмаз-Антей имени академика А. А. Расплетина».

Эти издания получили среди разработчиков системы С-25 и «Комета» название «таракановской» серии по аналогии со знаменитой «массачусетской» серией по радиолокации, вышедшей в США в 1946 г. Это название серия получила по речке Таракановке, протекавшей по нынешней улице Балтийская. Летом через нее можно было просто перешагнуть. Ныне эту реку загнали в трубу и упрятали под Балтийскую улицу, рядом с транспортным тоннелем.

## 9.1. Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами

Опыт разработки и испытаний системы «Беркут» (С-25) вышел в трех томах под общим названием «Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами».

Том I назывался «Общие принципы построения и методы анализа систем управления реактивными и зенитными снарядами; управляемые реактивные зенитные снаряды» и был посвящен разработке методов формирования, выбора параметров и расчета радиолокационных систем управления зенитными снарядами.

В работе впервые дается математическая интерпретация вопросов, связанных с проектированием и анализом радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами.

Том I содержит 5 глав. Первая глава посвящена методам управления и их классификации; вторая – методам расчета и анализа систем управления. Поскольку к этому времени накопилось большое количество руководств и монографий по теории, расчету и анализу систем управления, «таракановская» серия уделяла основное внимание изложению известных положений, приведенных, например, в книгах Солодовникова В. В. и др. («Основы автоматического регулирования. Теория». Машгиз, 1954) и Вентцель Е. С. («Теория вероятностей». Изд. ВВИА им Жуковского, 1952), а также специально разработанным методом, нашедшим применение в практике проектирования систем управления.

Во второй главе приводятся методы анализа устойчивости, построения переходных и установившихся процессов и расчета ошибок в системах управления. Поскольку одним из основных вопросов проектирования систем управления является определение вероятности попадания снаряда в цель, в главе рассмотрены методы вычисления вероятности попадания при стрельбе одним снарядом или серией.

Третья глава – «Принципы построения многоканальной системы управления зенитными снарядами» – содержит 5 разделов, посвященных основным характеристикам многоканальных систем управления, функциям многоканальных станций наведения, методам обзора пространства, взаимодействию основных устройств многоканальных станций наведения и зонам многоканальных станций наведения.

Зенитным управляемым снарядам посвящена глава 4, где рассмотрены основные характеристики снарядов, аэродинамические силы и моменты, действующие на снаряд, схемы планера снаряда, компоновка зенитного снаряда, его двигательная установка и аэродинамические характеристики. Подробно обсуждаются уравнения пространственного движения снаряда, вопросы линеаризации уравнений движения снаряда и динамические коэффициенты и передаточные функции снаряда. Даны примеры аэродинамических характеристик снаряда.

В главе 5 приводятся примеры и основные характеристики воздушных целей, в основном США и Англии. Описываются основные маневры воз-



Общий вид книг «таракановской» серии

**ТОМ I**

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ ЗЕНИТНЫМИ СНАРЯДАМИ; УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕАКТИВНЫЕ ЗЕНИТНЫЕ СНАРЯДЫ

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
Предисловие	3
<b>Глава 1. Методы управления и их классификация</b>	<b>5</b>
2.1. Анализ устойчивости	14
2.2. Построение передаточных и установившихся процессов	65
2.3. Расчет ошибок	105
2.4. Вычисление вероятности попадания	177
<b>Глава 3. Принцип измерения многоканальной системы управления зенитными снарядами</b>	<b>188</b>
3.1. Основные характеристики многоканальных систем управления	—
3.2. Основные функции многоканальных станций наведения	194
3.3. Метод обхода пространства	195
3.4. Взаимодействие основных устройств многоканальных станций наведения	196
3.5. Зоны многоканальных станций наведения	201
<b>Глава 4. Зенитные управляемые снаряды</b>	<b>204</b>
4.1. Зенитный управляемый снаряд и его основные технические характеристики	—
4.2. Аэродинамические силы и моменты, действующие на снаряд, в сечении впадения снаряда	207
4.3. Кинематика зенитного снаряда	218
4.4. Динамические уравнения зенитного управляемого снаряда	220
4.5. Аэродинамические характеристики снаряда	228
4.6. Уравнения пространственного движения снаряда	243
4.7. Линеаризация уравнений движения снаряда	265
4.8. Динамические коэффициенты и передаточные функции снаряда	276
4.9. Примеры аэродинамических характеристик снаряда	285
<b>Глава 5. Основные летные характеристики целей</b>	<b>302</b>
5.1. Примеры воздушных целей	—
5.2. Описание основных маневров воздушных целей	304
5.3. Методика расчета основных маневров воздушных целей	307

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР  
Москва—1958

Редактор Леонов В. А.

Технический редактор Зайкина М. П.      Копировщик Арзамасов М. П.  
Сдано в набор 7.8.57 г.      Подписано в печать 8.8.57 г.  
Формат бумаги 60/90/16 10 вес. л.—20 усл. вес. л.—40 ячеек 1/4 вес. л.—1,25 усл. вес. л.  
Изд. № 8/10000      Зак. № 2618

Ксерокопия страницы содержания I тома

**ТОМ II**

АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ ЗЕНИТНЫМИ СНАРЯДАМИ И ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
<b>Глава 1. Устройства измерения координат цели и снаряда</b>	<b>7</b>
1.1. Способы измерения оптических расстояния и следящих устройств измерения координат цели и снаряда	10
1.2. Принципы измерения координат цели и снаряда	12
1.3. Системы слежения по дальности	23
1.4. Системы слежения по угловым координатам	25
1.5. Решения задачи определения измеренных координат	26
1.6. Элементы систем слежения систем дальности и угла	26
1.7. Вспомогательные элементы зенитного устройства	27
1.8. Основные характеристики следящих систем	28
1.9. Уравнение движения в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда	31
1.10. Функциональные возмущения в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда, связанные с функцией отражения от поля сигнала и с шумами в трассирующих устройствах	32
1.11. Ошибки измерения координат цели и снаряда в разностной системе	33
<b>Глава 2. Устройства выработки команд управления</b>	<b>176</b>
2.1. Характеристики команд, формируемых устройствами выработки команд управления	176
2.2. Основные моменты устройства выработки команд непрерывного действия	177
2.3. Структурная схема устройства выработки команд управления	206
2.4. Основные моменты устройства выработки команд дискретного (импульсного) действия	219
<b>Глава 3. Устройства радиотелеуправления</b>	<b>227</b>
3.1. Радиотелеуправление	—
3.2. Особенности устройства радиотелеуправления зенитными снарядами	228
3.3. Основные принципы построения устройств радиотелеуправления	241
3.4. Устройства радиотелеуправления с непрерывным излучением	241
3.5. Устройства радиотелеуправления с импульсным излучением	263
<b>Глава 4. Радионавигация</b>	<b>282</b>
4.1. Основные характеристики радионавигации	—
4.2. Радионавигация с негемболонными эффектами Доплера	288
4.3. Радионавигация с использованием фазовой информации	314
<b>Глава 5. Автоматы</b>	<b>313</b>
5.1. Назначение автомата и требования предъявляемые к нему	—
5.2. Элементы автомата	314
5.3. Функциональные схемы автоматов в задаче функционального управления на различных участках системы снаряда	328

Редактор Леонов В. А.      Копировщик Арзамасов М. П.  
Технический редактор Зайкина М. П.      Подписано в печать 8.8.57 г.  
Сдано в набор 7.8.57 г.      Формат бумаги 60/90/16 10 вес. л.—20 усл. вес. л.—40 ячеек 1/4 вес. л.—1,25 усл. вес. л.  
Изд. № 8/10000      Зак. № 2618

Ксерокопия содержания II тома

**ТОМ III**

ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ ЗЕНИТНЫМИ СНАРЯДАМИ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
<b>Глава 1. Методы наведения зенитных снарядов на цель</b>	<b>4</b>
1.1. Зависимость угловой цели и снаряда от их координат, начальных данных и начальных	6
1.2. Наведение по истечению времени цели	12
1.3. Наведение с учетом времени, пропорционального времени дальности в равных точках встречи	15
1.4. Наведение по истечению времени, пропорционального времени дальности в равных точках встречи	15
1.5. Наведение по истечению времени, пропорционального времени дальности в равных точках встречи	15
1.6. Наведение по истечению времени, пропорционального времени дальности в равных точках встречи	15
1.7. Видно, снаряд на величину времени траектории	23
<b>Глава 2. Основные ориентировочные системы управления зенитными снарядами</b>	<b>30</b>
2.1. Структурная схема системы управления	35
2.2. Методы анализа и характеристики качества системы управления	51
2.3. Переходные функции системы управления и ее элементы	51
2.4. Методы проектирования характеристик системы управления	61
2.5. Методы формирования характеристик системы управления	67
<b>Глава 3. Стабилизация снаряда относительно центра тяжести</b>	<b>87</b>
3.1. Стабилизация снаряда по тангажу и рыску	87
3.2. Стабилизация снаряда по рыску	111
<b>Глава 4. Типичные схемы снарядов на цель</b>	<b>146</b>
4.1. Характеристики и ошибки наведения	146
4.2. Методы расчета статистических ошибок наведения	147
4.3. Методы расчета интегральных ошибок наведения	162
4.4. Методы расчета функциональных ошибок наведения	172
4.5. Влияние сумм ошибок системы управления на ее характеристики	175
4.6. Метод оценки вероятности наведения снаряда на цель	220
4.7. Выбор параметров систем управления с точки зрения обеспечения заданной вероятности попадания в заданную область	223
<b>Глава 5. Моделирование процессов управления зенитными снарядами</b>	<b>228</b>
5.1. Принципы моделирования	228
5.2. Моделирование систем управления и их элементов	242
5.3. Структурная аппаратура и методы измерения	261
5.4. Применение моделирования при проектировании систем управления зенитными снарядами	264
<b>Глава 6. Эффективность стрельбы зенитными управляемыми снарядами</b>	<b>264</b>
6.1. Характеристики эффективности стрельбы зенитными управляемыми снарядами	—
6.2. Характеристики систем целей зенитных управляемых снарядов	265
6.3. Свойства области поражения	267
6.4. Методы определения характеристик области поражения	267
6.5. Приближенный метод определения вероятности поражения цели и метода при этом выстрела	268
<b>Литература</b>	<b>317</b>

Ксерокопия содержания III тома



В. Э. Магдесиев

душных целей, которые могут накладываться ряд ограничений, например, по скорости, перегрузкам и продолжительности работы двигателя в режиме максимальной тяги.

На 319 страницах книги содержится большое количество графиков, блок-схем, таблиц, хорошо иллюстрирующих материалы текста.

Во втором томе «Аппаратура управления реактивными зенитными снарядами и ее характеристики» приводятся материалы по аппаратуре управления реактивными снарядами.

Первая глава – устройства измерения координат цели и снаряда. В ней приводятся ставшие классическими способы образования сигналов рассогласования в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда; системы слежения по дальности и по угловым координатам. Обсуждаются режимы работы устройства измерения координат и элементы схем следящих систем дальности и их основные характеристики. Приводятся хорошо известные в настоящее время флуктуационные возмущения в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда, связанные с федингом отраженных от цели сигналов и с шумами в приемных устройствах, а также ошибки измерения координат цели и снаряда и разностей их координат.

Приведенные материалы были использованы разработчиками системы при оформлении кандидатских и докторских диссертаций, написании различных книг по теории радиолокации.

Большой исторический интерес представляют материалы по экспериментальному определению ошибок сопровождения цели и ракеты, их спектральный анализ.

Глава 2 посвящена устройству выработки команд управления непрерывного и дискретного действия. Впервые приводятся простейшие элементы цифровых устройств – разделительный каскад, каскад совпадения и триггер, их схематические решения, обсуждаются преобразования цифровой величины в интервал времени, преобразование напряжения в цифровую величину. Уже в 50-е гг. наши разработчики имели навыки работы над цифровыми преобразователями.

В третьей главе рассматриваются особенности построения устройств радиуправления зенитными снарядами и приводятся варианты устройств радиуправления с непрерывным и импульсным излучением.

В главе 4 рассмотрены основные характеристики радиовзрывателей с использованием эффекта Доплера и импульсной модуляции, а в главе 5 приведены материалы по автопилотам для зенитных снарядов.

Второй том содержит 368 страниц, текст богато иллюстрирован блок-схемами, номограммами, рисунками, поясняющими работу отдельных устройств. Все математические выкладки доведены до расчетных формул без заметных сокращений.

Материалы III тома «Исследование и выбор параметров систем управления реактивными зенитными снарядами и их составных частей» посвящены системам управления реактивными зенитными снарядами.

В первой главе приводятся методы наведения зенитных снарядов на цель: метод накрытия цели, наведение с упреждением, пропорциональным разности дальностей, наведение по методу полного спрямления траектории снаряда в районе точки встречи, наведение по методу частичного спрямления траектории снаряда в районе точки встречи, наведение по методу параллельного сближения, а также обсуждается вывод снаряда на кинематическую траекторию.

Основы проектирования систем управления зенитными снарядами рассмотрены в главе 2, а вопросы стабилизации снарядов относительно центра тяжести и точности наведения снарядов на цель приведены в главах 3 и 4 соответственно.

Очень интересна с позиций сегодняшнего дня глава 5, посвященная моделированию процессов управления зенитными снарядами, и глава 6, посвященная эффективности стрельбы зенитными управляемыми снарядами. В ней приводятся характеристики эффективности стрельбы зенитными управляемыми снарядами, характеристики боевых частей зенитных управляемых снарядов, свойства области поражения, методика определения координатного закона поражения, приближенная методика вычисления вероятности поражения самолета при одном выстреле.

Приводится перечень литературы, состоящий из 99 наименований. Общий объем книг – 313 страниц.

Заметную роль в выпуске эксплуатационной документации сыграл В. Э. Магдесиев.

Одновременно с разработкой этого фундаментального пособия были подготовлены технические описания станции Б-200МР, в том числе аппарату-



ры селекции движущихся целей, а также технические описания ракеты 217М (5 книг, в том числе: книга 2 – автопилот АП-25, книга 3 – аппаратура радиоуправления, радиовизирования и радиостро-

бирования в ЗОК, книга 4 – радиовзрыватель Е802 М-11, книга 5 – электрооборудование ракеты).

Кроме того, были выпущены инструкции по эксплуатации ракет 217М, 5Я24 и 5Я25.

## 9.2. Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетами-снарядами

---

Опыт проектирования и испытаний системы «Комета» был изложен в двух томах:

- ТОМ I. Общие принципы построения и методы анализа систем управления и составных частей;
- ТОМ II. Исследование и выбор параметров систем управления и их составных частей.

По объему и затронутым вопросам это пособие не уступает монографии по разработке и испытаниям системы С-25.

Полный перечень использованной при написании пособия литературы – любопытный документ, убедительно свидетельствующий о гигантском научном и техническом потенциале разработчиков системы «С-25» и «Комета».



**Часть 3**

**КОНЧИНА.  
РАСПЛЕТИН  
В ВОСПОМИНАНИЯХ  
ДРУЗЕЙ И СОРАТНИКОВ**

АКАДЕМИК  
РАСПЛЕТИН  
АЛЕКСАНДР





## Глава 1. Уход из жизни

8 марта 1967 г. после непродолжительной тяжелой болезни А. А. Расплетин скончался. 10 марта 1967 г. Центральные газеты («Правда», «Известия», «Красная Звезда» и др.) вышли с сообщением о смерти академика А. А. Расплетина.

*8 марта 1967 г. в Москве на 59-м году жизни после непродолжительной тяжелой болезни скончался крупнейший ученый, коммунист, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий академик Александр Андреевич Расплетин.*

*В лице А. А. Расплетина наша страна и наука потеряли выдающегося ученого, талантливого конструктора в области радиотехники и электроники.*

*А. А. Расплетин родился 25 августа 1908 г. Свою трудовую деятельность начал в 1926 г. рабочим-электромонтером. С 1930 по 1936 г. он работает в Центральной радиолaborатории, вначале радиотехником, а затем руководителем группы телевидения. В тот же период, без отрыва от производства, он закончил Ленинградский электротехнический институт им. В. И. Ульянова (Ленина).*

*Вся его дальнейшая деятельность была посвящена развитию радиотехники и электроники.*

*С 1936 г. и особенно в годы Великой Отечественной войны, А. А. Расплетин работал над созданием образцов радиотехнической аппаратуры. В этот же период он ведет большую научно-педагогическую работу.*

*С 1950 г. до конца своей жизни он отдает все свои силы и знания как крупнейший конструктор развитию советской радиотехники и электроники.*

*А. А. Расплетин воспитал многочисленные кадры ученых, инженеров, работающих ныне во многих научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро страны. Он являлся одним из создателей больших научных коллективов ученых и инженеров.*

*Неиссякаемая энергия ученого-исследователя и талант инженера-конструктора, творческая смелость при решении сложнейших комплексных научных и технических проблем сочетались у А. А. Расплетина с блестящими организаторскими способностями и высокими душевными качествами.*

*А. А. Расплетин пользовался большим уважением у всех, кто работал с ним.*

*Большая творческая деятельность Александра Андреевича во имя нашей Родины заслужила признательность советского народа и была отмечена высокими правительственными наградами.*

*За выдающиеся заслуги перед Родиной он был удостоен звания Героя Социалистического Труда, звания лауреата Ленинской и Государственной премий, награжден орденами и медалями Советского Союза.*

*А. А. Расплетин был образцом советского ученого-коммуниста, безраздельно отдавшего всю свою энергию и звания развития отечественной науки и техники.*

*Память об академике Александре Андреевиче Расплетине – верном сыне Коммунистической партии, беззаветно служившим своей Родине, навсегда сохранится в сердцах советских людей.*

*Л. Брежнев, Г. Воронов, А. Кириленко, А. Косыгин, К. Мазуров, А. Пельше, Н. Подгорный, Д. Полянский, М. Суслов, А. Шелетин, П. Шелест, В. Гришин, П. Демичев, Д. Кунаев, П. Машеров, В. Мжаванадзе, Ш. Рашидов, Д. Устинов, В. Щербицкий, Ю. Андропов, И. Капитонов, Ф. Кулаков, Б. Пономарев, М. Соломенцев, Л. Смирнов, Н. Новиков, В. Кириллин, Р. Малиновский, М. Келдыш, Н. Егорычев, В. Калмыков, И. Сербин, М. Смиртюков, С. Афанасьев, Б. Бутома, П. Дементьев, С. Зверев, А. Шокин, Е. Славский, В. Елютин, К. Руднев, А. Гречко, М. Захаров, А. Епишев, В. Рябиков, Н. Богданов, В. Шаршавин, В. Чижов, П. Грушин, А. Минц, П. Батицкий, К. Вершинин, С. Горшков, В. Котельников, Г. Кисунько, Г. Байдуков, П. Кулешов, И. Халипов».*

*Центральный Комитет КПСС и Совет министров СССР постановили: «Образовать правительственную комиссию по организации похорон А. А. Расплетина в составе: т.т. Смирнова (председатель), Келдыша М. В., Богданова Н. А., Сербина И. Д., Борисова Л. А., Смиртюкова М. С».*

*Комиссия сообщила, что «гроб с телом А. А. Расплетина будет установлен в Краснознаменном зале Центрального дома Советской Армии. Для прощания с покойным открыт доступ 10 марта 1967 г. с 13 час. до 18 час. Похороны состоятся на Новодевичьем кладбище 11 марта в 11 часов»*



## ОТ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА КПСС И СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР с глубоким прискорбием извещают, что 8 марта 1967 года на 59-м году жизни, после непродолжительной тяжелой болезни скончался крупнейший советский ученый, коммунист, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий академик Александр Андреевич Расплетин.

Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик Расплетин Александр Андреевич.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

# Академик Александр Андреевич РАСПЛЕТИН

8 марта 1967 года в Москве на 59-м году жизни после непродолжительной тяжелой болезни скончался крупнейший советский ученый, коммунист, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий академик Александр Андреевич Расплетин.

В лице А. А. Расплетина наша страна и наука потеряли выдающегося ученого, талантливого конструктора в области радиотехники и электроники.

А. А. Расплетин родился 25 августа 1908 года. Свою трудовую деятельность начал в 1926 году рабочим-электромонтером. С 1930 года по 1936 год он работает в Центральной радиолaborатории, вначале радиотехником, а затем руководителем группы телевидения. В этот же период, без отрыва от производства, он заканчивает Ленинградский электротехнический институт имени В. И. Ульянова (Ленина).

Вся его дальнейшая деятельность была посвящена развитию радиотехники и электроники.

С 1936 года, и особенно в годы Великой Отечественной войны, А. А. Расплетин работал над созданием образцов радиотехнической аппаратуры. В этот же период он

ведет большую научно-педагогическую работу.

С 1950 года до конца своей жизни он отдает все свои силы и знания как крупнейший конструктор развитию советской радиотехники и электроники.



А. А. Расплетин воспитал многочисленные кадры ученых, инженеров, работающих ныне во многих научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро страны. Он являлся одним из со-

дателей больших научных коллективов ученых и инженеров.

Неиссякаемая энергия ученого-исследователя и талант инженера-конструктора, творческая смелость при решении сложнейших комплексных научных и технических проблем сочетались у А. А. Расплетина с блестящими организаторскими способностями и высокими душевными качествами.

А. А. Расплетин пользовался большим уважением у всех, кто работал с ним.

Большая творческая деятельность Александра Андреевича во имя нашей Родины заслужила признательность советского народа и была отмечена высокими правительственными наградами.

За выдающиеся заслуги перед Родиной он был удостоен звания Героя Социалистического Труда, звания лауреата Ленинской и Государственной премий, награжден орденами и медалями Советского Союза.

А. А. Расплетин был образцом советского ученого-коммуниста, безраздельно отдавшего всю свою энергию и знания делу развития отечественной науки и техники.

Память об академике Александре Андреевиче Расплетине — верном сыне Коммунистической партии, беззаветно служившем своей Родине, навсегда сохранится в сердцах советских людей.

Л. Брежнев, Г. Воронов, А. Кириленко, А. Косыгин, К. Мазуров, А. Пельше, Н. Подгорный, Д. Полиский, М. Сулов, А. Шеленин, П. Шелест, В. Гришин, П. Демичев, Д. Кунаев, Ф. Мауеров, В. Мжаванадзе, Ш. Рашидов, Д. Устинов, В. Щербицкий, Ю. Андропов, И. Капитонов, П. Кашаров, Б. Погомарев, М. Соломенцев, Л. Смирнов, В. Новиков, В. Кириллин, Р. Малиновский, М. Келдыш, Н. Егоровичев, В. Калмыков, И. Сербин, М. Смиртюков, С. Афанасьев, Б. Бутома, П. Деметьев, С. Зверев, А. Шокин, Е. Славский, В. Елотин, К. Руднев, А. Гречко, М. Захаров, А. Елишев, В. Рябиков, Н. Богданов, В. Шаршавин, В. Чижов, П. Грушин, А. Минц, А. Щукин, П. Батальков, К. Вершинин, С. Горшков, В. Котельников, Г. Кисунько, Г. Байдуков, П. Кудряков, И. Устинов

Ксерокопия извещения о смерти А. А. Расплетина в газете «Правда»



Похороны А. А. Расплетина на Новодевичьем кладбище. Гроб несут заместитель председателя ВПК Л. Н. Смирнов, президент АН СССР М. В. Келдыш. За Л. Н. Смирновым идут сотрудники КБ-1 Б. А. Игнатьев и Е. М. Сухарев (публикуется впервые)



Копии телеграмм соболезнования от семьи Калмыковых, Челомея, Яковлева и Брауде

В медицинском заключении о болезни и смерти академика А. А. Расплетина говорилось, что *«А. А. Расплетин в течение многих лет болел гипертонической болезнью, атеросклерозом артерий сердца и мозга. Течение заболевания осложнилось сердечной недостаточностью и нарушением ритма сердца.»*

*1 марта развилось острое нарушение мозгового кровообращения в связи с тромбозом, которое привело к смерти 8 марта.*

*Патолого-анатомическим исследованием установлены обширные необратимые очаговые поражения в головном мозгу».*

Некрологи о смерти А. А. Расплетина были опубликованы также в журналах «Вестник АН СССР» (№ 4, с. 31, 1967 г.), журнале «Вестник ПВО страны» (№ 4, 1967 г.)

*От Академии наук СССР*

*Президиум Академии наук СССР с прискорбием извещают, что 8 марта 1967 г. после непродолжительной болезни скончался крупнейший ученый в области радиотехники и электроники, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик Александр Андреевич Расплетин, и выражает соболезнование семье покойного.*

Первое предложение о месте захоронения А. А. Расплетина поступило от Д. Ф. Устинова. Он позвонил вдове А. А. Расплетина Нине Федоровне и сказал, что хоронить Александра Андреевича «мы будем на Красной площади». Реакция Нины Федоровны была отрицательной: она заявила, что хочет, чтобы Александр Андреевич покаялся в земле, чтобы она могла приходить к нему в любое время. Дмитрий Федорович настаивать не стал. Тогда и было принято решение похоронить его на Новодевичьем кладбище. Был выбран участок недалеко от площадки прощания (третий ряд слева, вторая могила от центральной аллеи). Сейчас рядом с могилой А. А. Расплетина находится могила матери Л. И. Брежнева и его дочери Галины. Участок выбирал зампредседателя ВПК Л. И. Горшков.

Тело Александра Андреевича было выставлено в ЦДСА. На фасаде висел его знаменитый академический портрет вполборота со Звездой Героя на груди.

С 13 до 18 часов шел непрерывный людской поток – коллеги, друзья, военачальники, слушатели военных академий, представители воинских частей, заводов и КБ – все те, кто вместе с ним

создавали надежный щит защиты от возможных средств воздушного нападения.

Учитывая его огромные заслуги в деле защиты Москвы и страны от средств воздушного нападения, А. А. Расплетину были отданы высшие воинские почести.

12 марта 1967 г. газета «Правда» в заметке «Похороны академика А. А. Расплетина» писала:

*«Деятели науки и культуры, трудящиеся Москвы 11 марта простились с крупнейшим советским ученым коммунистом, Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Государственной премий академиком Александром Андреевичем Расплетиным. Внезапная смерть оборвала яркую жизнь большого труженика, выдающегося ученого, талантливого конструктора в области радиотехники и электроники.»*

*Краснознаменный зал Центрального Дома Советской Армии в траурном убранстве. У гроба покойного многочисленные венки от партийных, государственных, научных, общественных организаций, учебных учреждений. 9 часов 50 минут утра. Под звуки траурного марша гроб выносят из зала. Похоронная процессия направляется на Новодевичье кладбище.*

*На Новодевичьем кладбище состоялся траурный митинг, на котором присутствовали члены, комиссии по организации похорон тт Л. Н. Смирнов, М. В. Келдыш, Н. А. Богданов, И. Д. Сербин, Д. А. Борисов, С. М. Смиртюков, ученые, партийные и советские работники, общественные деятели, представители трудящихся столицы, друзья и родственники покойного.*

*Митинг открыл заместитель Председателя Совета министров СССР Л. В. Смирнов. «За годы Советской власти, – сказал он, – благодаря неустанной заботе Коммунистической партии выросла большая плеяда талантливых ученых и конструкторов, среди них Александр Андреевич Расплетин – талантливый инженер и замечательный организатор. Он прошел славный путь от рабочего до академика.»*

*Родина высоко оценила плодотворную научную и конструкторскую деятельность академика А. А. Расплетина. Ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда, он был удостоен звания лауреата Ленинской и Государственной премии, награжден орденами и медалями Советского Союза».*

*Президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш подчеркнул в своем выступлении,*

*что А. А. Расплетин видел высокое назначение науки в служении жизни, прогрессу, миру, светлым идеалам человечества.*

*Глубокой скорбью были проникнуты выступления первого заместителя министра радиопромышленности Н. А. Богданова, доктора технических наук П. М. Кириллова.*

*Выступавшие высоко оценила заслуги покойного перед Родиной, отечественной наукой.*

*Траурный митинг закончен. Гроб с телом А. А. Расплетина опускают в могилу. Вырастает холм из венков и живых цветов. Рота почетного*

*караула чеканным шагом прошла перед утопающей в цветах и венках могилой, отдавая последнюю дань А. А. Расплетину».*

Так закончился земной путь великого ученого и конструктора. Он отправился в бесконечный и бессрочный космический полет. Нам повезло: мы видели его, мы жили, работали вместе с ним...

На смерть А. А. Расплетина откликнулась огромная масса народа. Телеграммы соболезнования, звонки вдове Расплетина Нине Федоровне шли нескончаемым потоком.

## Глава 2. Решение об увековечении памяти А. А. Расплетина

18 апреля 1967 г. СМ СССР принял Постановление № 337 «Об увековечении памяти академика А. А. Расплетина и обеспечения его семьи».

*«Учитывая большие заслуги академика А. А. Расплетина в развитии науки и техники в области радиотехнических систем управления Совета Министров Союза СССР постановляет:*

*1. Принять предложение Академии Наук СССР об учреждении медали имени А. А. Расплетина, присуждаемой один раз в четыре года с выдачей денежной премии в размере 2000 рублей за выдающиеся работы в области радиотехнических систем управления.*

*2. Совету Министров РСФСР решить вопрос о присвоении имени академика А. А. Расплетина одному предприятию и одному техникуму Министерства радиопромышленности по представлению этого Министерства.*

*Мосгорисполкому решить вопрос о присвоении одной из улиц г. Москвы в районе нового строительства «Улица академика Расплетина»*

*3. Разрешить Министерству Радиопромышленности израсходовать за счет ассигнований на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы до 7 тыс. рублей на установку бюста академика А. А. Расплетина на территории МКБ «Стрела» и надгробной плиты на его могиле на Новодевечьем кладбище в г. Москве».*

Последующие пункты касались сохранения некоторых льгот за женой академика Н. Ф. Мельниковой.

Постановление № 337 подписали Председатель СМ СССР А. Косыгин и управляющий делами СМ М. Смиртюков.

Все указанное в Постановлении СМ СССР было реализовано.

Ниже приводятся сведения о выполнении пунктов постановления.

1. История создания Золотой медали имени А. А. Расплетина подробно описана в работе: Ашурбейли И. Р., Сухарев Е. М. Александр Андреевич Расплетин (1908–1968). Материалы к библиографии ученых РАН. Серия технические науки – радиотехника, вып. 5, М., Наука, 2013 г.

2. О присвоении имени академика А. А. Расплетина одному предприятию и одному техникуму.

Первоначально имя А. А. Расплетина было присвоено КБ радиотехнических приборов в 1965 г., где директором был ученик А. А. Расплетина выпускник физтеха 1958 г. (базовая кафедра при КБ-1) Г. Г. Бубнов (1934–1986) В августе 1981 г. КБРП был преобразован в НИИ радиофизики им. академика А. А. Расплетина и под этим наименованием институт просуществовал до 90-х гг., когда после акционирования институт стал называться ОАО «НИИРФ».

30 июня 2000 г. решением общего собрания акционеров ОАО «ЦКБ «Алмаз», созданного путем преобразования Государственного предприятия «НПО «Алмаз» в акционерное общество «ЦКБ «Алмаз», было переименовано в открытое акционерное общество «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А. А. Расплетина (ОАО «НПО «Алмаз»). Сейчас ОАО носит название «Открытое акционерное общество «Головное системно-конструкторское бюро концерна ПВО «Алмаз-Антей» имени академика А. А. Расплетина».

Имя А. А. Расплетина было присвоено Московскому радиотехническому техникуму (ул. Б. Декабрьская, 5), который несмотря на тяжелые перестроечные годы выстоял, и теперь он называется Московский радиотехнический колледж имени академика А. А. Расплетина.

Решению Мосгорисполкома о присвоении одной из улиц г. Москвы имени Академика Расплетина предшествовала интересная переписка. Исполком Краснопресненского райсовета г. Москвы по ходатайству общественности и руководства КБ радиотехнических приборов обратился к президенту АН СССР академику М. В. Келдышу с просьбой поддержать просьбу исполкома переименовать Сходненскую улицу (г. Тушино) в улицу имени А. А. Расплетина, мотивируя это тем, что на Сходненской улице живет большое количество сотрудников предприятия, которое возглавлял А. А. Расплетин (исх. Краснопресненского районного совета депутатов трудящихся № 414 от 6 июня 1967 г.). М. В. Келдыш поддержал ходатайство райсовета (№ 30-398 от 22.7.67 г.). Но Моссовет, учитывая большие финансовые затраты на переименование улицы, изменение адреса в обжи-



Улица Расплетина и памятный знак на доме



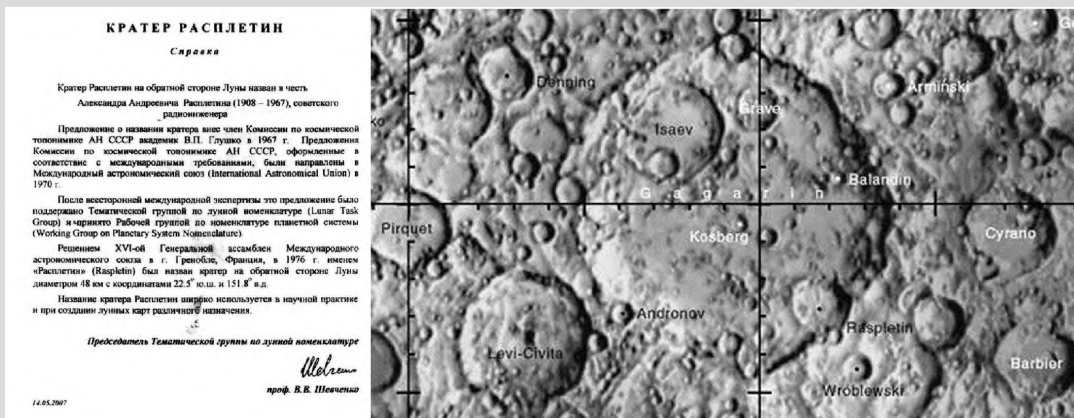
Памятник на могиле А. А. Расплетина (скульптор О. Комов, архитектор Ю. Гальперин, ряд 27, место 2, уч. 6)



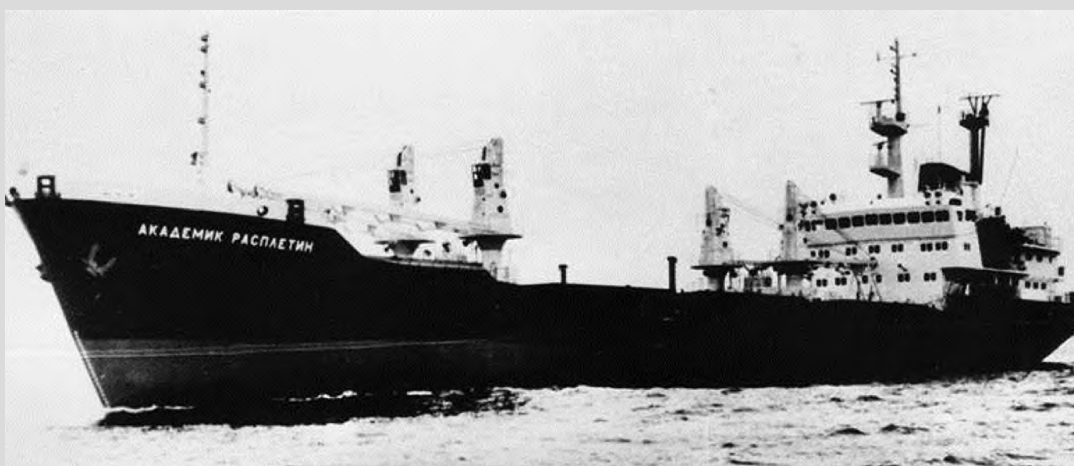
На митинге по случаю открытия мемориальной доски в г. Рыбинске на доме по улице Расплетина А. А. Справа налево: двоюродный брат А. А. Расплетина А. П. Расплетин, сын Виктор Расплетин и председатель горсовета г. Рыбинска



На соревнованиях радиолюбителей на кубок имени А. Расплетина



Кратер Расплетина на оборотной стороне Луны



Сухогруз «Академик Расплетин»



Бюст А. А. Расплетина  
в ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»



Барельеф А. А. Расплетина в НИИРФ



том районе, предложил назвать «улицу Академика А. А. Расплетина» в новостройке в районе Октябрьского поля.

Именем А. А. Расплетина названа также одна из улиц г. Рыбинска.

На могиле А. А. Расплетина установлен памятник.

Имя А. А. Расплетина носит кратер на обратной стороне Луны. В его честь названы соревнования коротковолнников Ярославской области.

Запущенная 4 октября 1959 г. автоматическая межпланетная станция «Луна-3», облетая Луну, впервые сфотографировала невидимую с Земли часть ее поверхности. Установленная на борту телевизионная система 14 октября начала передачу снимков обратной стороны нашего естественного спутника, до того скрытой от человеческого взора.

За первой съемкой обратной стороны Луны последовало глобальное телевизионное изучение ее поверхности с пролетных и орбитальных космических аппаратов. В 1965 г. с помощью советской станции «Зонд-3» была завершена съемка обратной стороны Луны и получены материалы, необходимые для создания карты нашего естественного спутника и лунного глобуса. Неизвестные ранее объекты лунного рельефа по предложению Академии наук СССР были названы именами выдающихся ученых: Ньютона, Ломоносова, Фарадея, Максвелла, Белла, Крукса, Герца, Менделеева, Яблочкова, Столетова, Попова, Расплетина, де Фореста и других, чьи труды прямо или косвенно способствовали созданию радио- и телевизионной связи.

Отметим еще один факт, связанный с именем А. А. Расплетина.

В 1986 г. директор НИИ радиофизики имени академика А. А. Расплетина Г. Г. Бубнов

обратился в связи с предстоящим 80-летием А. А. Расплетина к министру морского флота СССР Т. Б. Гуженко с просьбой присвоить одному из вновь построенных судов имени А. А. Расплетина. Эта просьба, поддержанная МРП СССР, была реализована присвоением океанскому кораблю (сухогрузу) Дальневосточного морского пароходства (ДМП) имени «Академик Расплетин» (приказ Минморфлота № 92-Т от 23.10.86 г.). Корабль имел следующие характеристики:

- год спуска на воду – 1987,
- длина 124,4 м, ширина 16,42 м, осадка 515 м,
- мощность двигателя 2x1500 л. с.,
- скорость 12,4 узла,
- число контейнеров – 165.

В июле 2006 г. ДМП продало сухогруз «Академик Расплетин». Сахалинскому морскому пароходству. Новые владельцы переименовали корабль, назвав его «Генерал Чистяков». В БСЭ, т. 29, изд. III, на стр. 220 сказано:

*«Чистяков Иван Михайлович (1900–1979), ген.-полковник (1944), Герой Советского Союза (1944). В Сов. Армии с 1918. Участник Гражд. войны. В Вел. Отеч. войну ком-р стрелк. бригады, див. и корпуса, с 1942 команд. 21А (с 1943 6 зв. А), а во время войны с Японией (1945) 25А. С 1945 на командных должностях в войсках, с 1954 1-й зам. команд. войсками воен. округа, в 1957-68 ген.-инсп. Гл. инспекции МО СССР. Деп. Верх. Совета СССР 2, 4-го созывов».*

Такова судьба сухогруза «Академик Расплетин», прослужившего своей Родине почти 20 лет.

В соответствии с п. 3 Постановления № 337 на территории МКБ «Стрела» (ныне ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей») установлены бюст, а в КБРП – барельеф А. А. Расплетина.



## Глава 3. Воспоминания соратников и учеников

### 3.1. Я. В. Безель Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине

*Родился 30.06.1938 г. Москва. Окончил МЭИ (1960). Специалист в области радиоэлектроники, к. т. н. (1972), д. т. н. (1987), профессор (1991), действительный член) РАН (1999).*

*Занимаемые должности:*

*- ведущий системный проектировщик модернизированной автоматизированной системы радиотехнического батальона, полка «Межа-М», «Межа-200»;*

*- первый заместитель генерального конструктора АСУ для радиотехнических войск «Нива», «Основа», «Основа-1»;*

*- первый заместитель главного конструктора (затем главный конструктор) АСУ зенитной ракетной бригады/части (ЗРБ) «Байкал»;*

*- главный конструктор мобильной автоматизированной ЗРБ смешанного состава «Байкал-1»;*

*- главный конструктор ЗРБ и авиационных полков смешанного состава «Байкал-1М»;*

*- главный конструктор территориальной АСУ зенитно-ракетной обороны Московского промышленного района. Осуществляет научно-техническое руководство всем комплексом работ и возглавляет большой коллектив ученых и конструкторов ряда предприятий промышленности. Является генеральным конструктором Единой автоматизированной радиолокационной системы Федеральной системы разведки и контроля воздушного пространства, генеральным конструктором модернизации систем ПВО г. Москвы и головного участка воздушно-космической обороны г. Москвы, генеральным конструктором АСУ Пограничной службы ФСБ России. В настоящее время – научный руководитель Центра МНИИПА.*

*Лауреат Государственной премии (1995). Лауреат премии Правительства РФ (2003). Автор более 100 научных трудов, АС и патентов. Награжден орденом «Знак Почета», медалями «Ветеран труда», «850-летие Москвы», имеет почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РФ» (1992), «Почетный радист» (1995).*

В 1960 г. я впервые пришел в НИИ-5 ГКРЭ на преддипломную практику. Окончив в 1961 г. МЭИ, начал работать в лаборатории А. Н. Коротоношко,

где создавались цифровые устройства для радиолокационного узла (РЛУ) «Межа». Главным конструктором разработки являлся В. А. Шабалин. В его отделе были сосредоточены отличные инженерные кадры: А. Н. Коротоношко, М. Е. Терлецкий, Д. А. Герасичкин, А. Б. Кулаков, Н. Н. Алексеев, С. И. Кленов и др. Благодаря усилиям этого коллектива и коллектива института в целом был создан опытный образец системы, который успешно выдержал государственные испытания. Первый опытный образец РЛУ «Межа» в 1963 г. начал испытываться на полигоне. Весной 1963 г. заказчиком (Войска ПВО) перед нами была поставлена задача расширения функций РЛУ «Межа»: решение задачи триангуляционной обработки радиолокационной информации (пеленгационной), обобщения данных от МВП «Низина». Все это было необходимо для повышения эффективности работы РЛУ в условиях интенсивных помех. Вновь поставленная задача решалась в режиме максимальной активности, и в 1964 г. нам удалось первую версию программного обеспечения реализовать в опытном образце.

Для проверки работы маловысотных постов генеральный конструктор А. Л. Лившиц вместе с коллективом разработчиков, среди которых был и я, вылетел на объект ХХ. По результатам этих испытаний было установлено соответствие РЛУ тактико-техническому заданию и принято решение о запуске РЛУ в серийное производство.

На этапе заводских испытаний, когда велась напряженная работа по доводке опытного образца РЛУ под новые задачи, мы, разработчики аппаратуры, много времени проводили на площадке. Именно в это время наш генеральный конструктор А. Л. Лившиц познакомил меня с Александром Андреевичем Расплетиним, генеральным конструктором КБ-1. Как удивительно похожи были эти два гениальных человека! Широкая эрудиция в вопросах науки и техники, увлеченность работой, огромная работоспособность, энтузиазм, колоссальная интуиция, умение принимать ключевые решения при создании и испытаниях военной техники – эти черты характеризовали талантливых и выдающихся конструкторов.

Конечно, мне повезло, так как, будучи еще совсем молодым человеком, я участвовал в совещаниях у начальника полигона, у заместителя начальника полигона по НИР, на которых выступал А. А. Расплетин.

Хотел бы отметить его способность выступать и увлекать присутствующих своими идеями. Александр Андреевич излагал мысли своими словами, не пользуясь заранее подготовленным текстом. Это заставляло всех внимательно слушать и глубоко воспринимать сказанное.

Мне вспоминается, что Александр Андреевич был очень коммуникабельным человеком. Он быстро находил общий язык и с руководителями высокого ранга, и с высокопрофессиональными специалистами, и с инженерами-разработчиками, и со вспомогательным персоналом. Искренняя заинтересованность и доброжелательность при общении располагали к нему всех собеседников.

В заключение хотел бы отметить, что такие незаурядные личности, как Александр Андреевич Расплетин, оставляют глубокий след в душах тех, кому посчастливилось с ними общаться.

### 3.2. И. Н. Букреев. А. А. Расплетин в Зеленограде

*Родился 28 июля 1929 г. в Баку. В 1948 г., окончив школу, поступил сначала в ЛПИ, а через год в Балашовское училище летчиков дальней авиации. В 1950 г. поступил в ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского. Его дипломная работа касалась системы наведения крылатой ракеты по крупным военно-морским целям. Службу в армии начал с должности инженера авиационного полка по радиооборудованию под Тбилиси. В 1958 г. демобилизовался и устроился сначала в Тбилисский НИИ средств автоматизации на должность ведущего инженера, а затем в институт физики АН ГССР, на должность заместителя заведующего физико-кибернетического отдела, который в 1960 г. был реорганизован в институт кибернетики АН ГССР, где И. Н. Букреев стал заместителем директора по учебной работе.*

*В 1962 г. занял должность директора НИИ микроприборов, созданного в Зеленограде в ноябре 1962 г., на которой проработал до 1984 г. После Зеленограда был назначен заведующим сектора электронной промышленности оборонного отдела ЦК КПСС, а затем заместителем министра электронной промышленности (до 1986 г.), первым заместителем председателя Госкомитета СССР по вычислительной технике и информатике (до 1991 г.). В 1987–1991 гг. – президент Всесоюзного общества по информатике и вычислительной технике и вице-президент межправительственного комитета ЮНЕСКО.*

*В 1990 г. стал одним из учредителей инженерной академии СССР, являясь вице-президентом и академиком-секретарем секции информатики и радиоэлектроники. Многие годы заведовал кафедрой «конструирования и технологии радиоэлек-*

*тронной аппаратуры» МАИ. В настоящее время на пенсии.*

Появление, а точнее, явление Александра Андреевича Расплетина в Зеленограде для нас, тридцатилетних инженеров, было событием космического масштаба. Выдающийся генеральный конструктор, ученый, создатель важнейших радиоэлектронных систем вооружения появился в научном центре одним из первых из среды генеральных конструкторов. Он также один из первых оценил потенциальные возможности микроэлектроники тогда, когда она только еще зарождалась.

1963 г. был первым годом существования НИИ микроприборов (НИИМП), одного из НИИ Зеленоградского научного центра. Он создавался как институт – разработчик микроэлектронной аппаратуры и систем, которые должны были базироваться на достижениях других институтов – НИИ физпроблем, НИИ точной технологии, НИИ материаловедения и НИИ точного машиностроения. Так было задумано. Но жизнь опрокинула эти представления. Дело в том, что НИИМП создавался первым, когда других НИИ еще не было. Поэтому ему пришлось выходить из положения своими силами. Это была комплексная задача, которую решали физики, химики, технологи, конструкторы, схемотехники. Страна ничего не жалела для скорейшего создания микроэлектронных устройств. Первым появился широкоэвентельный микроприемник «Микро». Потом Н. С. Хрущев дарил его лидерам других стран. «Микро» широко продавался в Англии, во Франции. Затем настала очередь военной техники. Была создана аппаратура предупреждения самолетов-истребителей от

облучения РЛС противника «Сирена», которая весила в 20 раз меньше, чем ее обычный аналог. Появилась телеметрия для ракетных комплексов, миниатюрный пеленгационный приемник десантников, разрабатывалась настольная ЭВМ, начинались первые разработки для космоса. Все это создавалось в 1963-1964 гг. на гибридных ИС и тонкопленочных микросборках с бескорпусными активными элементами. Твердотельных ИС еще не было. Институту уже было что показать. Для этого начали создавать маленький музей микроэлектроники. Он сыграл огромную роль в популяризации микроэлектроники среди радиоинженеров. Его любил время от времени посещать Александр Андреевич Расплетин. Но наша дружба началась с ученого совета по кандидатским диссертациям, членом которого он был с основания совета.

Организация ученого совета в НИИМП – еще одно проявление отношения государства к новой технике. Только что созданный институт, молодежный коллектив, собранный со всей страны, молодой директор без степеней и званий – все это не остановило ВАК при организации ученого совета, аспирантуры и назначении меня председателем совета. В совет вошли выдающиеся ученые и инженеры: академики АН СССР А. А. Расплетин, члены-корреспонденты АН СССР В. И. Сифоров и М. В. Тихомиров, д. т. н. Ф. В. Лукин, директор научного центра д. т. н. И. Е. Ефимов, ставший впоследствии главным инженером научного центра, д. т. н. Б. Ф. Высоцкий, главный инженер НИИМП, д. ф.-м. н. Ф. И. Вергунас, крупнейший специалист в области химии, и молодые ученые и инженеры, руководившие ведущими подразделениями НИИМП – д. ф.-м. н. К. А. Валиев, ставший скоро директором НИИ молекулярной электроники, к. т. н. А. Ю. Малинин, директор НИИ материаловедения, ставший со временем директором научного центра, и член-корреспондент АН СССР В. П. Лаврищев, ставший со временем директором НИИ физпроблем, Я. Д. Мартыненко, Е. Н. Егоров, К. И. Брицин. (все они вскоре стали докторами технических наук). Ученым секретарем совета стала Ирина Алексеевна Шершановская, проработавшая в ВАКе около 20 лет. Ей ученый совет обязан безукоризненной организационной работой.

Александр Андреевич Расплетин, я помню, был самым прилежным членом совета. Не пропу-

скал его заседания и проявлял живой интерес ко всему, что обсуждалось. Обычно он приезжал в Зеленоград на целый день. После завершения работы совета мы вели всех в музей, в котором каждый раз специально готовились очередные «новинки». Делались сообщения о разработках. Этим особенно интересовался Александр Андреевич. После музея И. А. Шершановская приглашала нас на чаепитие с большим выбором пирогов и тортов. За столом обсуждались различные научные и технические темы.

Как-то раз, будучи у меня в кабинете, Расплетин подошел к книжной полке и с интересом просмотрел имеющуюся у меня библиотеку по микроэлектронике. Особо обратил внимание на книги Колосова А. А. «Введение в микроэлектронику», «Полупроводниковая твердая схема» (изд. «Сов. Радио»), «Интегральные схемы. Принципы проектирования и производства» (изд. «Сов. Радио», 1968 г.) и спросил: «А что делает наш институт в пропаганде новых схемотехнических решений?». Я рассказал Александру Андреевичу о наших исследованиях по цифровым электронным схемам. Расплетин заинтересовался этими работами и после нескольких обсуждения порекомендовал нам оформить эти исследования в виде учебного пособия, пообещав помощь в публикации книги.

Мы воспользовались его советами и, получив его рекомендательное письмо в издательство «Сов. Радио», опубликовали в 1973 г. книгу «Микроэлектронные схемы цифровых устройств» (авторы: Букреев И. Н., Мунсуров Б. Н., Горячев В. И.). У этой книги оказалась очень счастливая судьба: она выдержала несколько изданий и была переведена на французский язык, чем мы очень гордимся.

Для меня это был незабываемый период работы. Без этого опыта тесного общения с таким выдающимся ученым и инженером, каким был А. А. Расплетин, я, наверное, не состоялся бы как начальник Главного управления микроэлектроники МЭП, заведующий сектором электронной промышленности ЦК КПСС, заместителем министра.

В момент написания этой заметки я зримо вспоминал образ Александра Андреевича. Как будто встреча с ним произошла недавно.

### 3.3. Н. Н. Детинов. Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине

*Родился 16 декабря 1924 г. В 1942 г. поступил в Муромское училище связи, окончив которое в ноябре 1943 г., был назначен в действующую армию командиром радиовзвода 990-го стрелкового полка 320-й стрелковой дивизии 4-го Украинского фронта.*

*В январе – мае 1944 г. после ранения находился на излечении в эвакогоспитале. С мая 1944 г. по сентябрь 1947 г. проходил службу в Красной армии на различных должностях.*

*С сентября 1947 г. по май 1952 г. был слушателем Академии связи им. С. М. Буденного. После получения диплома с отличием по специальности «радиотехника» был направлен главным инженером в/ч 62847 Московского военного округа.*

*С ноября 1953 г. по май 1955 г. – старший инженер Министерства среднего машиностроения.*

*С июня 1955 г. по апрель 1958 г. – старший инженер Спецкомитета при Совете министров СССР.*

*С апреля 1958 г. – старший инженер-референт, а с сентября 1960 г. по сентябрь 1968 г. – заместитель начальника отдела ВПК.*

*С сентября 1968 г. – завсектором, а с сентября 1969 г. по июль 1980 г. – замзавотдела оборонной промышленности ЦК КПСС.*

*С сентября 1980 г. по февраль 1988 г. – помощник заместителя Председателя СМ СССР.*

*С ноября 1988 г. по январь 1992 г. – замзавотделом, завсектором аппарата СМ СССР, пенсионер союзного значения. Имеет воинское звание генерал-лейтенант.*

Я родился и вырос в Москве. Практически все свои детские годы провел вместе с Виталием Черномордиком, одним из будущих руководителей КБ-1.

К началу войны я закончил девятый класс, а Виталий уже окончил школу и поступил в институт связи. Моя биография в годы войны сложилась по-другому. После окончания школы я пошел в Муромское военное училище связи, после чего попал на фронт. Там я был начальником связи стрелкового батальона. Был ранен в ногу и до конца войны находился в запасном полку. Сразу после окончания войны, по рекомендации Виталия Черномордика, с которым мы встретились в Москве, пошел учиться в Академию связи. А после окончания академии меня направили на работу на один из

двух головных объектов строящейся под Москвой системы С-25.

Этот объект, именовавшийся 20166, находился неподалеку от города Руза.

Главным настройщиком на объекте 20166 был Леонид Иванович Горшков. В то время на объекте работа буквально кипела, шел интенсивный монтаж аппаратуры и ее настройка. Основной задачей, которая была поставлена передо мной, являлось непрерывное инспектирование проводимых работ, поиск замечаний. Причем целью моей работы был не поиск мелких недочетов, а приобретение опыта, который в дальнейшем следовало распространять на другие объекты системы. С аналогичной целью на наш объект практически непрерывно наезжали всевозможные комиссии, руководство. В числе частых визитеров был Сергей Федорович Ниловский, работавший тогда в ТГУ при СМ СССР. Здесь же я впервые встретился и познакомился с Александром Андреевичем Расплетиним. Вопросами, связанными с тематикой КБ-1, мне довелось заниматься до 1980 г.

Таким образом, мне часто доводилось бывать по делам в КБ-1, встречаться с Расплетиним по различным вопросам.

Неоднократно я бывал с Расплетиним и на полигоне, в процессе отработки систем С-75, С-125 и С-200. Здесь я находился в качестве работника ВПК, в задачу которого входил анализ хода работ, оказание помощи в необходимых случаях и доклады руководству.

Одной из наиболее запомнившихся мне работ на полигоне стали испытания, проводившиеся при внедрении системы СДЦ. В процессе их проведения одна группа разработчиков во главе с Черномордиком сидела в закрытой кабине станции, другая – на командном пункте, где находился Расплетин. Чем-то эти испытания напоминали игру, в которой один (Черномордик) не знал, подлетают ли самолеты, производящие облет, а другой (Расплетин) знал и непрерывно запрашивал первого – видно или не видно отметки цели. И когда, наконец, Черномордик сказал «Видно!», Расплетин немедленно отпарировал: «А какой уход частоты?». И получив ответ, с восторгом произнес: «Отлично!». В результате этой работы нам удалось почти на порядок облегчить требования по ряду параме-

тров, затвердить их и приступить к полноценным испытаниям системы С-75М.

К тому времени на полигоне было построено несколько финских домиков, где обычно останавливались приезжавшие на полигон С. И. Ветошкин, С. А. Лавочкин, А. А. Расплетин, П. Д. Грушин, П. Н. Кулешов. Обычно я останавливался в одной из комнат домика Расплетина, а если в нем все было занято, то у Кулешова. Запомнилось, как в один из приездов на полигон мне было предложено разместиться в доме Кулешова. Я положил вещи в свободную комнату и пошел умыться в ванную. Вхожу и вижу, что вся ванна заполнена раками. А подошедший сзади Кулешов пояснил, что когда его не было, раков привезли Расплетин и Грушин, съездившие отдохнуть на Ахтубу.

Еще один запомнившийся мне эпизод, характеризующий Александра Андреевича Расплетина, был связан с работой над системой С-125. Находясь на полигоне, Расплетин регулярно собирал в своем доме по вечерам основных разработчиков системы. Как правило, при этом обсуждались наиболее сложные вопросы, возникавшие при проведении испытаний, велся поиск решений. Но однажды какой-то из вопросов оказался очень крепким орешком. Обсуждали его очень долго, но все предлагавшиеся варианты Расплетин отвергал, заставляя всех собравшихся изрядно напрячься. И вдруг кто-то высказал еще одну идею. Расплетин неожиданно оживился: «А давайте так завтра и сделаем». Все с облегчением вздохнули, начали расходиться. Когда все разошлись, я спросил Расплетина:

- А почему вы согласились с этим предложением?
- Да потому что оно правильное.
- Откуда вы это знаете?
- Да я уже давно знаю, что надо сделать.
- Почему же вы их так долго мурыжили?
- Ну, как ты не понимаешь! Они пришли с проблемой, дали свои предложения по ее решению, одно из них я принял. Значит, они будут реализовывать его, как следует, и отвечать за него, ни на кого не кивая. А это совсем не одно и то же, если бы эту задачу перед ними поставил я.

Еще одним направлением работ, над которым мне довелось работать совместно с КБ-1, была лазерная техника. Участие в работах по этой темати-

ке для меня началось с вызова в кабинет Сербина, который сообщил мне о том, что Устинов, министр оборонной промышленности С. А. Зверев и другие подготовили проект постановления о создании лазерного оружия на основе газоразрядного лазера для системы ПРО.

Я просмотрел документ, в котором был обозначен ряд характеристик, и пришел к выводу, что мне необходимо проконсультироваться с ведущими специалистами в этой области. С этой целью я пригласил Александра Михайловича Прохорова и показал ему проект постановления. Александр Михайлович внимательно его прочитал и сказал, что практически все указанные в нем характеристики не имеют ничего общего с реальностью. И начал на листе бумаги объяснять мне основные проблемы, с которыми предстояло столкнуться разработчикам, – расходимость луча, размерами светового пятна и поражаемой боеголовки и другими. В итоге, по его оценке выходило, что йодисто-водородный лазер с его расходимостью и заданных грандиозных расходах, способный работать на требуемой дальности, должен был иметь громадные размеры, лишаящие его какой-либо привлекательности для военных.

Когда я рассказал об этом Сербину, тот предложил мне сообщить об этом Устинову, сын которого, Николай Дмитриевич, должен был возглавить предприятие, создававшееся для решения этой задачи. Я так и сделал. Однако после того как Устинов посмотрел на оценки, сделанные Прохоровым, его позиция не изменилась. Он лишь сказал, что работы все равно необходимо начинать: «Сейчас не получится, получится потом. А чтобы не смущать умы, давай уберем из проекта постановления цифровые характеристики». Вскоре постановление было утверждено.

В свою очередь, в подготовке проекта постановления по созданию лазерной системы «Омега» на твердотельном лазере приняли активное Расплетин и Бункин. Это постановление было выпущено летом 1967 г., уже после смерти Расплетина. Для этого лазера предусматривалось использование неодимового стекла, мощного источника энергии на основе МГД-генератора.

Знакомство с работами, которые проводились по МГД-генератору, привело, в свою очередь, к моему знакомству с занимавшимся этим устрой-

ством Евгением Велиховым. Это случилось, когда мы поехали в Пахру, где располагалась опытная установка. Когда мы добрались до места, Велихов вылез из-под этого устройства, руки в масле...

Наше знакомство оказалось очень плодотворным. Без каких-либо проблем мы наладили хороший контакт в работе, и вскоре, когда Устинов предложил провести у себя совещание по вопросам создания лазеров, Велихов сделал очень обстоятельный и толковый доклад.

В процессе подготовки к избранию Велихова членом-корреспондентом Академии наук, по заведенному порядку, с его работами начали более тесно знакомиться ее руководители. И однажды на химкинскую площадку приехали А. П. Александров и А. М. Прохоров. Они посмотрели на смонтированные там установки, на действие лазерного излучения на различные образцы материалов. В завершение визита А. П. Александров сказал: *«Наконец-то я понял, чем занимается Велихов. Работа нужная. Завтра же скажу Арцимовичу, чтобы готовил бумаги на его избрание в Академию».*

Еще один эпизод моего взаимодействия с КБ-1 был связан с созданием системы средней дальности С-300. Инициирование первых работ по созданию унифицированной системы ПВО состоялось в 1966 г., сразу же после анализа первых результатов боевых действий во Вьетнаме. Тогда состоялось несколько совещаний различного уровня, с присутствием военных, генеральных и главных конструкторов. Через некоторое время ко мне приехал Расплетин и сказал, что в качестве первого шага в этой работе требуется подготовить аванпроект на систему и попросил подготовить решение ВПК о проведении этой работы, согласованное с Минобороны, Минрадиопромом, Минсудпромом и другими ведомствами. Мы немедленно написали с ним проект этого решения, после чего его отпечатали, и я обзвонил всех заинтересованных руководителей, получая их согласие на эту работу. Может показаться удивительным, но уже в тот же вечер решение было подписано Смирновым.

В декабре 1966 г. аванпроект был подготовлен, прошел обсуждение. А вслед за этим ко мне вновь приехал Расплетин, предложивший начать подготовку проекта постановления о выполнении полномасштабной разработки.

Для такого документа времени потребовалось гораздо больше. Именно в этом постановлении но-

вая система ПВО впервые получила обозначение С-300. Следует отметить, что впервые в подобном постановлении появился пункт о том, что стоимость в серийном производстве РЛС системы не должна была превышать стоимости РЛС системы С-75 во столько-то раз, стоимость ракеты не должна превышать стоимости ракеты системы С-75 во столько-то раз...

Однако едва началось подписание проекта постановления о создании системы ПВО для Войск ПВО страны, Сухопутных войск и ВМФ, против заложенных в него принципов резко выступил главный конструктор Вениамин Павлович Ефремов. Он сходил к Калмыкову и убедил его в необходимости создания для решения предлагаемых задач нескольких систем, использующих различные ракеты. Вскоре против создания унифицированной системы начал возражать и возглавлявший ГРАУ П. Н. Кулешов, хорошо разбиравшийся в существовавших приоритетах и понимавший, что в случае создания унифицированной системы, ее основными получателями станут войска ПВО, а не сухопутные войска.

В итоге на уровне ВПК было сформировано решение о том, что будут создаваться три модификации системы – С-300П, С-300В и С-300Ф, в качестве генерального конструктора которой будет А. А. Расплетин, а разработкой отдельных модификаций будут руководить соответственно Расплетин, Ефремов и Букатов. Проект такого постановления был подписан Л. В. Смирновым и отправлен в ЦК к Д. Ф. Устинову.

Так получилось, что в то время я как раз перешел на работу в оборонный отдел ЦК КПСС и здесь встретился с подготовленным мною проектом. Рассмотревший этот документ Сербин вызвал меня и сказал: «Раз ты этот проект готовил, ты и иди докладывай о нем Устинову».

Устинов, ознакомившись с проектом, сказал, что так дело не пойдет: «Необходимо добиться того, чтобы была одна система». В результате постановление оказалось на довольно длительное время в подвешенном состоянии. Проходили совещания, обсуждения, но в конечном счете Устинов согласился с тем, что будут созданы три модификации системы С-300 – системы С-300П, С-300В и С-300Ф.

### 3.4. В. Ф. Дижонов. Мой учитель

*Родился 20 марта 1929 г. в городе Оренбурге. В 1948 г. окончил школу, в 1954 г. – МВТУ им. Н. Э. Баумана с отличием, после чего был направлен на работу в КБ-1. Прошел путь от инженера до начальника тематического отдела, главного конструктора системы.*

*Работая в отраслевой лаборатории, разработал несколько передатчиков. В 1970-е гг. вел разработку мощного радиолокатора противоракетной системы С-225 в качестве начальника тематической лаборатории и ЗГК. В 1975 г. руководил монтажом, настройкой и сдачей образца радиолокатора на Камчатке.*

*В 1980-е гг. руководил разработкой противокосмической системы «Контакт» в качестве начальника тематического отдела и главного конструктора системы. Система была разработана, ее средства изготовлены и поставлены для испытаний на Балхашский полигон. Все средства, в том числе 3 самолета, 9 ракет и наземные средства, прошли автономные и комплексные испытания на полигоне.*

*В 1961 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1964 г. получил аттестат с. н. с. В это же время вел преподавательскую деятельность на базе кафедры в МФТИ. Имеет 8 статей и 6 АС. С 1997 г. на пенсии.*

Мое знакомство с Александром Андреевичем Расплетиним произошло в стенах МВТУ им. Н. Э. Баумана. В то время кафедру радиолокации возглавлял А. М. Кугушев, работавший главным инженером ЦНИИ-108, расположенного неподалеку от нашего училища. Большинство преподавателей на кафедре также были сотрудниками этого института. В их числе был и Александр Андреевич, который читал у нас лекции и проводил семинары по импульсной технике. Особенно мне запомнились случаи, когда он приходил к нам после сложных работ или испытаний и был сильно возбужден. Тогда он с азартом начинал делиться с нами результатами этих работ, отклоняясь от темы лекции. Мы тогда еще были слабо подготовлены и не могли воспринять всю глубину его рассуждений. Но поработать с ним в стенах МВТУ мне не удалось. Через полтора года Расплетин был переведен на работу в КБ-1 и по причине большой занятости преподавание в училище прекратил.

Дальнейшие встречи с Александром Андреевичем продолжились уже в стенах КБ-1, куда я был распределен на работу после окончания МВТУ. Мы с ним встретились при довольно неожиданных обстоятельствах, но эта встреча оказалась символической и послужила началом нашего плодотворного сотрудничества в течение многих лет.

Придя в КБ-1, я начал работать в лаборатории передающих устройств под руководством к. т. н. Е. Н. Борисова. Узнав о моей дипломной работе он попросил меня сделать в отделе доклад о неоднородных линиях. Однажды к А. А. Расплетину из ВВА пришла на отзыв докторская диссертация, посвященная теоретическим аспектам неоднородных линий. Он позвонил Е. Н. Борисову с просьбой посмотреть материал, а тот переадресовал его мне как человеку, знакомому с этой тематикой, и сообщил об этом Расплетину.

Александр Андреевич позвонил и пригласил меня к себе. Он тогда работал в маленькой комнате, расположенной вдоль длинного коридора на третьем этаже старого корпуса, без всяких секретарей. Он сразу произвел на меня сильное впечатление, глаза его светились умом и излучали добро. Он был немногословен, но все его замечания были краткими и точными. В нем чувствовалась какая-то сила, которая притягивала к нему людей. Он заряжал своей энергией всех, кто с ним общался. После знакомства и краткой беседы он достал из сейфа пухлую папку и со словами «Посмотрите» протянул ее мне.

Через некоторое время он снова пригласил меня к себе. Я пришел к нему, вернул переданную мне работу и подготовленный мной проект отзыва на нее. Видимо мой отзыв ему понравился, и он стал часто приглашать меня к себе для обсуждения различных работ. Так как Александр Андреевич и я работали в разных отделах и между нами не было административной зависимости, то наши встречи носили неформальный, скорее дружественный характер. Вместе с тем я тщательно готовился к ним и шел к нему всегда с некоторым волнением. Позже, когда он переехал в новый корпус, его секретарь Шура, зная о наших отношениях, беспрепятственно пропускала меня к нему.

Однажды я зашел в аспирантуру предприятия и заинтересовался у ее руководителя Г. Г. Григорьева, что нужно для поступления в



аспирантуру? Он ответил, что прежде всего для этого надо, чтобы кто-то согласился стать научным руководителем. Во время одной из наших встреч Александр Андреевич спросил меня, учусь ли я где-нибудь. Я рассказал о своем походе к Г. Г. Григорьеву. Он ответил: «Скажи ему, что я согласен быть твоим научным руководителем». Сдав вступительные экзамены, я стал аспирантом, а Александр Андреевич моим научным руководителем. После этого наши встречи стали происходить чаще. Теперь мы стали встречаться, чтобы обсуждать мои аспирантские планы и годовые отчеты, которые он подписывал.

В лаборатории Е. Н. Борисова мне была поручена разработка передающего устройства для радиовзрывателя ракеты К-5 по теме «Комета». В этом передающем устройстве мною на базе дипломной работы было предложено использовать неоднородную линию для согласования пальчикового тиратрона, рассчитанного на 1 кВ с магнетроном, требующим на катоде импульс 2 кВ. Исследование характеристик такого передатчика и послужило целью моей кандидатской диссертации. Через четыре года после поступления в аспирантуру я подготовил кандидатскую диссертацию. Александр Андреевич просмотрел ее прямо при мне и сделал несколько очень ценных замечаний. Основное из них состояло в том, что необходимо сократить теоретическую часть и подробнее описать передатчик радиовзрывателя ракеты К-5, который был защищен авторским свидетельством. Тут же он позволил Б. Ф. Высоцкому и А. Литвинову с просьбой дать отзыв на мою работу.

Литвинов был заведующим кафедрой ВВА, и на его работу мы ранее давали отзыв. Он проявил большой интерес к моей работе. Мне пришлось несколько раз приезжать в Академию и перед всей кафедрой защищать идеи, изложенные в диссертации. Когда я рассказал об этом Александру Андреевичу, он рассмеялся. Я сначала не понял причину его смеха. И только потом узнал, что на этой кафедре работала его дочь, которая рассказывала ему о моих докладах на кафедре.

Наконец отзывы были получены, успешно прошла защита диссертации.

Мне хочется рассказать еще об одной черте характера Александра Андреевича – быть лидером,

оставаться душой коллектива не только на работе, но и в быту, и на отдыхе. Сразу после защиты диссертации я пригласил Александра Андреевича к себе домой. В этот вечер у меня были А. И. Савин, еще несколько сотрудников и просто друзей. Александр Андреевич проявил деликатность, спросив меня, можно ли ему приехать с женой. На что я, конечно, ответил согласием. Он приехал ровно в 19:00, первым и без жены. Перед приглашением я изрядно волновался, как сделать встречу интересной, не скучной. Но с приездом Александра Андреевича все вопросы отпали. Он стал настоящей душой этого маленького коллектива и руководил вечером. Всех опоздавших он заставил выполнить какие-то номера.

В этот вечер я показал один из своих туристических фильмов, который был озвучен. Фильм Александру Андреевичу понравился. После этого он купил себе отличную японскую кинокамеру и стал снимать фильмы. Один из фрагментов его съемки я хорошо запомнил. Он снял лыжника, ехавшего с горы, до дерева, а потом после дерева. А при монтаже сделал так, что лыжник как бы проехал через дерево.

После успешных испытаний системы К-5 по указанию А. А. Расплетина моя лаборатория была переведена в ОКБ-31, где мне было поручено вести разработку радиолокатора противоракетной системы «Азов».

Эта система была задана решением ВПК в мае 1961 г. Она предназначалась для защиты отдельных особо важных объектов страны от нападения аэродинамических целей, баллистических ракет средней дальности и межконтинентальных баллистических ракет. Эта задача значительно отличалась от задач, решаемых глобальной ПРО по размеру обороняемой территории, числу атакующих ракет, требуемой надежности защиты и допустимым затратам на оборону.

Мы часто встречались с Александром Андреевичем, дискутируя о путях построения такой системы. Реализация аппаратуры проводилась уже после смерти Расплетина.

Моя память об Александре Андреевиче Расплетине как о большом ученом, добром учителе и отличном друге сохранится на всю мою жизнь.

### 3.5. В. И. Долгих. Роль А. А. Расплетина в разработке АФУ СПК систем С-25 и бортовых антенн ракет 217М и 218

Родился 10.03.1928 г. в с. Приречное, Целиноградской обл. В декабре 1950 г. окончил физический факультет МГУ, к. т. н. (1967).

На предприятие пришел 1 февраля 1951 г. и прошел путь от инженера до начальника лаборатории, с 9 марта 1988 г. по настоящее время ведущий научный сотрудник ОАО ГСКБ «Алмаз-Антей» и.м. академика А. А. Расплетина.

При его непосредственном творческом участии и техническом руководстве проведен ряд теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых нашли воплощение в разработках наземных антенно-фидерных устройств линии управления в системах С-25, С-75, СА-75, антенного поста в системе С-125; и бортовых антенно-фидерных устройств линий управления и визирования в системах С-25, СА-75, С-75, С-125, С-200, С-225, С-300, С-400.

Автор 121 работы. Имеет 7 АС и награжден знаком «Изобретатель СССР».

Награжден двумя орденами «Трудового Красного Знамени», семью медалями, присвоено звание «Почетный ветеран предприятия».

Работать в КБ-1 я начал с 1 февраля 1951 г. после окончания физического факультета МГУ. В те годы было принято обязательное собеседование вновь прибывших с главным конструктором. П. Н. Куксенко, который направил меня в подразделение по разработке наземной антенны станции передачи управляющих команд на ракеты.

В начале 1952 г. станция передачи команд выехала на полигон в Капустин Яр для проведения автономных испытаний ракет. Экспедицию разработчиков на автономных испытаниях возглавлял заместитель начальника ТГУ Сергей Иванович Ветошкин. В команду испытателей входили ракетчики во главе с С. А. Лавочкиным, а также инженеры КБ-1: по автопилоту – во главе с П. М. Кирилловым; по приемопередатчику и аппаратуре команд управления – во главе с В. Е. Черномордиком; по аппаратуре передачи на ракету команду управления – во главе с В. Д. Синельниковым.

В пусках отработывался старт ракеты, проверялась ее стабилизация автопилотом, исследовались летные характеристики ракеты. Одновременно проверялась работа приемопередатчика и аппара-

тура приема управляющих команд при передаче управляющих команд на ракеты с земли.

В один из рабочих дней к нам на станцию приехали заместитель главного конструктора А. А. Расплетин с главным конструктором ракеты С. А. Лавочкиным. После обсуждения всех назревших технических вопросов С. А. Лавочкин обратился к А. А. Расплетину, чтобы тот рассказал и показал, как он управляет ракетой. После подробного рассказа о принципах построения системы управления ракетой Александр Андреевич попросил меня как разработчика антенны показать и объяснить принцип ее работы. Мы с С. А. Лавочкиным вышли из кабины, и я ему показал антенну. Я объяснил Семену Алексеевичу, что в случае поднятых передающей и приемной антенн электромагнитное поле в месте расположения приемной антенны будет результатом интерференции прямого и отраженного от земли лучей. Для расширения диаграммы направленности в вертикальной плоскости использовалось расположение волновода на наклонной части поверхности земли, имеющей форму клина. Однако при этом отрыв от земли нижней границы диаграммы направленности составлял 17 градусов. Для прижатия диаграммы направленности на угол 5–8 градусов необходимо было разместить волновод на металлическую клиновидную площадку с длиной ее горизонтальной части не менее 5 метров. По возвращению в кабину С. А. Лавочкин высказал А. А. Расплетину свое удивление: «Как можно из коробки, хотя и расположенной на специальной площадке, управлять моими ракетами?». Так произошло мое знакомство с двумя великими конструкторами и учеными.

В связи с большими геометрическими размерами антенны станции передачи команд А. А. Расплетиным было дано указание провести измерение диаграммы направленности и зоны устойчивой связи по каналу управления с использованием самолета Ту-4. Была разработана методика и проведены измерения диаграммы направленности и зоны обзора антенны с помощью самолета Ту-4.

В 1956 г. меня назначили заместителем начальника лаборатории М. Б. Заксона по бортовой тематике. До этого я занимался наземными антеннами

станции передачи команд С-25, СА-75, С-75 и антенным постом С-125.

Высокие потенциальные возможности системы С-25 по совершенствованию ее характеристик позволили в ходе ее эксплуатации внести ряд модернизаций и ввести новые модификации зенитных управляемых ракет. В качестве одной из модификаций стало применение ракет 217, 217М, 218. Разработка ракеты типа 217 была начата по Постановлению СМ от 19 апреля 1954 г., а ее летные испытания проходили с 1958 г. Ракета 217 была оснащена мощным ЖРД с тягой 17 тонн и турбонасосной системой подачи топлива.

В соответствии с решением ВПК № 28 от 4 апреля 1959 г. была начата разработка модифицированного варианта ракеты 217, получившего название 217М. Ракета имела более мощный двигатель, новую систему управления и новый помехозащищенный радиовзрыватель.

По Постановлению СМ от 18 мая 1957 г. были начаты работы над ракетой 218 со специальной боевой частью. Ракета 218 была создана на базе ракеты 217М и предназначена для борьбы с групповыми и особо важными целями с боевым зарядом повышенной эффективности. Наведение ракеты с повышенной эксплуатационной надежностью проводилось с двумя каналами станции наведения, что требовало установки двойного комплекта радиоаппаратуры.

При работе по высокой траектории за счет падения атмосферного давления не создается завихрения и подсоса, а факел становится в поперечном сечении менее плотным за счет диффузии, и тем самым уменьшается как непосредственное затухание факела, так и его реакция на антенну, что давало положительные результаты летных испытаний. Влияние факела двигателя было отмечено в пусках ракет 217М как по каналу управления, так и по каналу визирования. Хорошая корреляция изменения сигналов канала управления и канала визирования, когда антенна ответчика находится на торце хвостового обтекателя ракеты, доказывала влияние факела реактивного двигателя на радиолинию. Для уменьшения влияния факела двигателя на антенны требовался вынос их из ионизированного пространства, каким является факел реактивного двигателя.

Крыльевая антенна управления представляла собой часть задней кромки вертикального крыла ракеты, возбуждаемой активной щелью.

Однако для увеличения сигнала вниз от оси ракеты необходимо было изменить угол наклона задней стенки крыла со 105 до 90 градусов.

Разработчики ракеты не могли согласиться с такой формой крыла из-за аэродинамических характеристик. Неустойчивость работы радиолиний управления и визирования в зависимости от высоты полета ракеты 217М вызвала пристальное внимание А. А. Расплетина к вопросам построения бортовых антенн. После обсуждения состояния разработок бортовых антенн у А. А. Расплетина было принято решение о целесообразности выноса антенн из ионизированного пространства. Размещение бортовых антенн управления и визирования на корпусе ракеты (вне зоны факела) требовало доработки конструкции ракеты, на что не было согласия ее разработчиков. А. А. Расплетин понимал, что этот вопрос может решить только он при встрече с С. А. Лавочкиным. Трудности в руководстве антенной лабораторией, в которой были сосредоточены разработки наземных и бортовых антенн потребовали создания отдельной лаборатории по разработке бортовых антенн.

В январе 1960 г. была создана лаборатория по разработке бортовых антенн во главе со мной. Главным вопросом для новой лаборатории было решение вопросов устойчивой работы радиолиний управления и визирования для ракет 217М и 218. Несмотря на большую занятость, А. А. Расплетин принял личное участие в решении вопроса о перенесении антенн управления и визирования с торца хвостового отсека на корпус ракеты и изменении конструкции крыла. В кабинете С. А. Лавочкина, где проходила встреча с А. А. Расплетинным, находились его заместители и начальники ведущих отделов. Разговор А. А. Расплетина с С. А. Лавочкиным касался в начале общих вопросов испытания ракет 217М и 218 в системе С-25, конечно, остановились и на необходимости переноса антенн с торца хвостового отсека на его корпус и о доработке верхнего крыла.

Несмотря на определенные трудности изменения конструкции ракеты с учетом ее аэродинамических характеристик, С. А. Лавочкин согласился на установку четырех хвостовых стабилизаторов (пилонов) для установки на двух стабилизаторах в вертикальной плоскости антенн управления и на стабилизаторах в горизонтальной плоскости в специальных гондолах антенн визирования. Также было принято решение о доработке вертикального крыла с использованием диэлектриче-

ской вставки: металлическая часть задней стенки крыла имела наклон 90 градусов для улучшения радиосигнала, а выполненная из диэлектрического материала ФН вставка с углом наклона 105 градусов обеспечивала необходимые аэродинамические характеристики ракеты. В заключение совещания А. А. Расплетин подчеркнул, что отныне бортовыми антеннами занимается новая лаборатория под руководством В. И. Долгих, и поэтому все вопросы, касающиеся антенн, следует решать с ним. После этого совещания все текущие вопросы, относящиеся к бортовым антеннам, решались очень быстро. В качестве антенны, расположенной на корпусе ракеты, использовался шлейф-вибратор с рефлектором. Рефлектором служил стабилизатор ракеты, часть которого была выполнена из диэлектрического материала марки ФН, под которым устанавливался шлейф-вибратор. Конструкция стабилизатора была выбрана с учетом аэродинамических характеристик ракеты. Для ракеты 218 необходимо было иметь антенны, работающие в диапазоне волн, перекрывающем диапазоны А, Б, В. Для увеличения диапазона был применен несимметричный нагруженный шлейф-вибратор. Последующие положительные испытания ракет 217М и 218 в системе С-25 подтвердили правильность решения о переносе антенн управления на

корпус хвостового отсека, кроме того, введение стабилизаторов способствовало улучшению стабилизации ракет в полете.

Результаты летных испытаний ракеты 217М показали, что во всех пусках пилонные антенны обеспечивали нормальную работу радиолиний канала управления. Потенциал радиолиний управления увеличился примерно на 20 дБ при применении пилонных антенн и полностью обеспечивал надежную работу радиолиний как при высоких, так и при низких траекториях полета ракеты. Разработкой торцевых вибраторных антенн управления занималась группа специалистов во главе с Л. А. Сычевым, пилонных антенн управления – во главе с Р. Г. Куликовой и Г. Н. Ульяновой. Разработкой антенн радиовизирования занималась группа сотрудников во главе с Е. Н. Егоровым и затем А. К. Божковым. Испытания ракеты 217М проводились в 1959-1960 гг.

Постановлением СМ № 453-199 от 14 мая 1962 г. ракета 217М в составе системы С-25М была принята на вооружение. Совместные испытания ракеты 218 были проведены с июля 1963 по июнь 1964 г. Постановлением СМ № 674-277 от 6 августа 1964 г. ракета 218 со специальной боевой частью поступила на вооружение системы С-25М.

### 3.6. М. И. Кривошеев. Выдающийся вклад А. А. Расплетина в развитие телевизионного вещания

*Родился 30 июля 1922 г., д. т. н., профессор, главный научный сотрудник НИИ радио. Руководил многими научно-исследовательскими разработками. Основатель школы ТВ-измерений. Автор и соавтор многих печатных трудов, автор более 90 отечественных и зарубежных патентов. Внес большой вклад в становление и развитие ТВ-вещания в нашей стране и в мире. С 1970 г., находясь на посту Председателем ТВ Исследовательской комиссии (11 ИК) в МСЭ-Р, около 30 лет руководил и участвовал в разработке основных стандартов интерактивного цифрового ТВ-вещания, ставших мировым фундаментом для его внедрения и развития. С 2000 г. Почетный председатель 6 ИК (служба вещания) и член ее Управляющего комитета. Разработал предложения по использованию ТВ-вещания для преодоления цифрового разрыва при создании глобального информационного общества.*

*Лауреат Государственных премий СССР и РФ, удостоен наград и почетных званий в России и за рубежом.*

Академик Александр Андреевич Расплетин больше известен как крупный ученый, внесший выдающийся вклад в развитие радиолокации и ряда других оборонных областей, один из основоположников отечественной телевизионной науки. Именно под его руководством был создан первый в мире телевизор, способный принять и отобразить телевизионный сигнал с разложением изображения на 625 строк.

С Александром Андреевичем автор познакомился в 1945 г., имел счастье – любое другое слово не подходит – работать и писать диплом под его руководством в лаборатории 13 НИИ-108. Он был не только моим учителем, но и первым человеком, который открыл мне путь в науку и практику телевидения, указал вектор развития и уже после за-

щиты диплома, насколько это позволяло время, многие годы оставался моим мудрым и добрым наставником.

Александр Андреевич уже на старте своей инженерной деятельности четко осознавал (зная способность нашего зрения передавать человеку более 80% всей информации) и предсказывал, что телевизионное вещание станет самым популярным, самым востребованным, самым эффективным и со временем самым вездесущим средством информатизации общества. Начиная с тридцатых годов прошлого века, когда он работал в Ленинграде в лаборатории телевидения при заводе им. Коминтерна, созданной известным ученым в области радиосистем академиком А. Л. Минцем, в институте телевидения в Ленинграде, затем в Москве в НИИ-108 и даже после 1950 г., когда он полностью был погружен в другие сферы деятельности, он всегда старался выкраивать время, чтобы способствовать прогрессу и оставаться верным высоким задачам ТВ-вещания.

Александр Андреевич Расплетин – человек исключительно гуманный, проникнутый любовью к людям, заботой об их благе. Эта его черта четко проявилась в той сфере, которой он себя посвятил, – в телевидении.

Александр Андреевич в совершенстве владел знаниями всех звеньев сложного ТВ-тракта, но превалирующим в его деятельности, подчеркивающим и подтверждающим его гуманность, было посвящение себя самому ответственному и массовому звену техники ТВ-вещания – ТВ-приему, т.е. весьма сложному и самому чувствительному компоненту, который непосредственно связан с интересами людей, – это телевизионные приемники. Поэтому при разработке стандартов, норм, технических решений он был единодушно признанным лидером в этой сфере.

В 1945 г. автор был направлен в НИИ-108 для прохождения преддипломной практики и написания дипломного проекта. Во время его беседы с главным инженером института А. М. Кугушевым последний задал ему вопрос, чем он хотел бы заниматься. Ответ был однозначным: современными проблемами телевидения и, если возможно, то у А. А. Расплетина. На удивленный вопрос А. М. Кугушева, почему именно у А. А. Расплетина, я ответил, что еще в 1933 г. во Дворце пионеров моей родной Полтавы с радиокружковцами собрал механический телевизионный приемник, что знаком со статьями А. А. Расплетина по телевидению, в

которых описаны разработки телевизоров. Кроме того, это рекомендовал мне институтский наставник, завкафедрой телевидения в Московском институте инженеров связи (МИИС ныне МТУСИ) профессор С. И. Катаев.

В итоге состоялось наше знакомство, ставшее началом творческих контактов и добрых отношений на протяжении многих лет.

А. А. Расплетин включил меня в группу разработчиков телевизоров (А. Я. Клопов, Д. С. Хейфец). Мне поручили расчет и разработку генератора развертки с гасящим диодом (впоследствии это вошло в дипломную работу).

Александр Андреевич подчеркивал, что создание этого сложного и ответственного блока должно воплотить в жизнь давнюю мечту создателей нового стандарта – наяву увидеть и оценить качество 625-строчного изображения.

Полагаю, что следовало бы охарактеризовать атмосферу, которая царила в лаборатории А. А. Расплетина. Наряду с ветеранами, в лаборатории было и несколько молодых специалистов. Они заряжались энтузиазмом и целеустремленностью Александра Андреевича. Все стремились работать с максимальной отдачей и до позднего вечера. У А. А. Расплетина была такая хорошая традиция. Он время от времени подсаживался к столу каждого сотрудника, глубоко вникая в тему, смотрел макеты и на удивление помнил, на что обращал внимание на предыдущей такой встрече. Хотя в оценках он был достаточно строг, но у него всегда находились добрые слова, вселяющие уверенность в достижении цели.

Александр Андреевич до тонкостей знал физические процессы, происходящие в системах телевизионных разверток, и с мастерством умел описывать их математическими выражениями, нацеленными на создание расчетных формул. Он тщательно проверял полученные автором новые теоретические результаты, связанные с переходом на стандарт 625 строк.

В 1945-1946 гг. обеспечение создаваемых лабораторных макетов необходимыми материалами было непростым делом. Так что голова разработчика, кроме творческих идей, была занята поиском путей их практической реализации.

Однажды, присев к моему столу, он, как всегда, просмотрел мои тетради с расчетами, но в этот раз как-то неожиданно обратил внимание на самодельные шасси, трансформаторы, станок со счетчиком для намотки отклоняющих катушек строчной раз-

вертки на 625 строк, на инструмент и другое. Александру Андреевичу понравилась также сделанная приставка к однолучевому осциллографу, которая позволяла одновременно наблюдать форму сигналов на разных элементах генератора строчной развертки, что облегчало его настройку. Он посоветовал мне подготовить заявку на изобретение. («Способ одновременного наблюдения нескольких независимых параметров на однолучевом осциллографе». АС № 87384, 1950 г.). Александр Андреевич просил подготовить осциллограммы к схеме блокинг-генератора. Убедившись в хорошем совпадении расчетных и практических данных, он попросил зарисовать ряд маркированных осциллограмм, заметив, что в подготавливаемой им кандидатской диссертации уделяется внимание теоретическому исследованию работы блокинг-генератора. Следует заметить, что в известной книге В. К. Зворыкина, Д. А. Мортоня «Телевидение». В литературе по разверткам, первой приводится ссылка на статью Расплетина А. А. «О генераторе пилообразного тока», что убедительно подтверждает его приоритет и признание вклада в этой области.

Беседуя со мной, он как-то с улыбкой спросил: «Откуда у вас навыки не только теоретических работ, но и слесарных и электромеханических работ?» Естественно, я смутился, но он продолжил эту тему, и в разговоре выяснилось, что Александр Андреевич, как и я, в детстве остался без отца и уже с начальных классов в школе тоже рано познал трудовую жизнь, выработавшую чувство личной ответственности за выполняемую работу. Я рассказал ему об одном оказавшемся для меня значимым периоде жизни в радиокружке в Полтавском доме пионеров. Руководитель кружка не одобрял какие-либо отвлечения от работы, неоправданное обращение за помощью и строго убеждал нас, что надо стремиться работать самостоятельно и только молча.

В дальнейшем Александр Андреевич, подходя к моему столу, шутил: «Ну как, работаешь молча и все стараешься делать сам?».

В 1944 г. была создана Межведомственная комиссия, которой было поручено подготовить проект нового телевизионного стандарта. Состав комиссии, пожалуй, наиболее точно отражает инициаторов предложений по системе 625/50: А. Я. Брейтбарт, В. Н. Горшунов, И. С. Джигит, Ю. И. Казначеев, С. И. Катаев, С. В. Новаковский и А. А. Расплетин. Комиссия предложила «Обосно-

вание и проект нового телевизионного стандарта СССР» (стандарт 625/50). В 1945 г. был утвержден ГОСТ 78-45, придавший проекту статус закона, а в 1946 г. принята Межведомственная нормаль.

24 июля 1947 г. Совет министров СССР своим Постановлением № 2183 «О переводе Московского центра на четкость 625 строк» поручил наладить производство оборудования и выпуск бытовых телевизоров стандарта 625/50.

А. А. Расплетин откликнулся на требования нового стандарта разработкой предложений о массовом телевизионном приемнике, которые были доложены на секции телевидения ВНТО РЭС им. А. С. Попова 6–10 мая 1946 г., посвященной Дню радио. В докладе автор рассмотрел характеристики будущего массового телевизионного приемника, применительно к новому телевизионному стандарту.

Свои соображения о необходимости массового телевизионного приемника А. А. Расплетин подкрепил созданием в своей лаборатории в НИИ-108 группы специалистов-телевизионщиков (А. Я. Клопов, Д. С. Хейфец и др.) для разработки современных схемотехнических решений одноканального и трехканального телевизоров (модели Т-1 и Т-2).

К лету 1946 г. в составе макета телевизора Т-2 генератор развертки был собран и запущен импульсами от синхрогенератора, созданного в соседней лаборатории, руководимой В. И. Горшуновым. Так впервые засветился растр с разверткой на 625 строк.

Вслед за этим были сформированы сигналы, создающие горизонтальные и вертикальные полосы для возможности измерений характеристик раstra, а также ряд сигналов для получения различных изображений. Это было впечатляющее зрелище, поскольку в сравнении с изображением из 343 строк, которое тогда передавалось восстановленным после войны Московским телецентром, 625 строк позволяли значительно повысить качество ТВ-изображения.

А. А. Расплетин был рад этому событию и приглашал посмотреть на достигнутый результат сотрудников института, в том числе И. С. Джигита, Ю. И. Казначеева, В. Н. Горшунова, А. А. Железова, а также С. И. Катаева, директора Московского телецентра Ф. И. Большакова, главного инженера С. В. Новаковского, пионеров механического телевидения в 1931 г. В. И. Архангельского, А. И. Сальмана и др. Приходил посмотреть на ТВ-



Яков Владимирович Безель



Игорь Николаевич Букреев



Николай Николаевич Детинев



Пропуск Н. Н. Детинова для прохода во все подразделения КБ-1



Вениамин Федорович Дижонов



Василий Иванович Долгих



Марк Иосифович Кривошеев



изображение в стандарте 625 и директор НИИ-108 вице-адмирал А. И. Берг.

Александр Андреевич при этих демонстрациях отмечал, что американская аппаратура на 343 строки на МТЦ и опытный телецентр в Ленинграде на 240 строк – это была лишь «проба пера», и что стандарт 625 строк станет реальной основой для перехода нашей страны на электронное телевидение и позволит на многие годы создать массовую сеть телевизионного вещания. Жизнь подтвердила его предвидение.

Результаты разработок включались в отчеты, передаваемые для внедрения на завод им. Козицкого в Ленинграде. Следует отметить, что модели телевизоров Т-1 и Т-2 были освоены промышленностью и стали первыми телевизорами нового поколения, рассчитанными на стандарт 625 строк. Это аппараты «Ленинград Т-1» и «Ленинград Т-2» и разработанный в Москве под руководством Е. Н. Геништа аппарат «Москвич Т-1».

7 мая 1945 г. вечером еще до официального завершения войны были зажжены огни на башне Шухова на Шаболовке и состоялась первая в послевоенной Европе телевизионная передача. Участие в подготовке и проведении этой исторической передачи рад считать стартом своей работы в области телевизионного вещания.

17 сентября 1948 г. состоялась последняя студийная передача Московского телецентра по стандарту 343 строки. Александр Андреевич искренне радовался, когда автор, уже будучи начальником аппаратно-студийного комплекса Московского телецентра на Шаболовке, осенью 1948 г. сообщил, что 3 сентября ему было доверено впервые вывести в эфир ТВ-программу по стандарту 625 строк.

В то время на меня также возложили разработку методов ТВ-измерений и эксплуатационного контроля. С А. А. Расплетиним мы детально обсуждали пути решения этой важной технической задачи, и я постоянно делился достигнутыми результатами.

Александр Андреевич выкраивал время для бесед со мной, не только когда я писал дипломный проект, но и впоследствии, когда был распределен на Московский телецентр и вскоре назначен начальником аппаратно-студийного комплекса, а затем начальником отдела телевидения УКВ-ЧМ в Главном радиоправлении Минсвязи СССР и далее при работе в НИИР. На этих встречах мы обсуждали проблемы развития телевидения, создания телевизионной измерительной техники, ва-

рианты частотного плана для ТВ-каналов и ряд других вопросов.

В 1957 г. мы обсуждали с А. А. Расплетиним подготовленные им первые проекты Постановления СМ СССР о строительстве нового Московского телецентра с башней для антенн высотой 500 м, а также проект технического задания ГСПИ Минсвязи СССР на проектирование этого комплекса.

1950-е гг. вошли в историю ТВ, поскольку в этот период произошел самый бурный рост передающей ТВ-сети в нашей стране. Количество телецентров и мощных ретрансляционных станций возросло до 100. Впервые появились радиорелейные и кабельные линии, по которым осуществлялось распределение ТВ-программ. Столь быстрого темпа создания ТВ-сети не было ни в одной стране мира.

Расплетин А. А. был горд за нашу страну, поскольку оборудование телецентров передающих станций и все телевизоры выпускались целиком нашей радиоэлектронной промышленностью и исключительно на отечественных компонентах и деталях. Он неоднократно подчеркивал необходимость комплексного подхода при определении и оценке задач, стоящих перед телевидением. На этот совет я опираюсь всю свою творческую жизнь.

А. А. Расплетин проявлял большую заинтересованность в использовании достижений в освоении космического пространства для телевизионного вещания.

В своей работе я строго придерживался советов и наставлений Александра Андреевича и убедился, что они действительно оказались дальновидными и полезными.

Важно отметить еще один факт, сыгравший важную роль в развитии приемной ТВ-сети в нашей стране. Осенью 1949 г. после ввода в эксплуатацию всего аппаратно-студийного комплекса МТЦ на 625 строк на Шаболовке ознакомиться с новым телецентром пришли многие ведущие ученые и специалисты. Александр Андреевич поздравлял участников этой уникальной работы, отметив, что представляет и высоко ценит их труд, поскольку ему довелось участвовать в разработке первой отечественной лабораторной установки электронного телевидения в группе под руководством Я. А. Рыфтина в Ленинградском НИИ телевидения. Затем он обратил внимание на необходимость создания научного центра по приемной ТВ-сети. Эту

идею тут же поддержал находившийся на встрече Г. П. Казанский, начальник ГУ МПСС.

А. А. Расплетин подвел меня к Г. П. Казанскому, представил как своего ученика, участвовавшего в разработках первых телевизоров на 625 строк, во многих обсуждениях в его лаборатории по стратегии развития приемной ТВ-сети и порекомендовал привлечь к обсуждению выдвинутого предложения.

Вскоре Г. П. Казанский провел совещание, на котором было принято решение создать в Москве соответствующий филиал Ленинградского головного института по телевидению НИИ-380. В итоге решением правительства от 4 марта 1950 г. в Москве был создан филиал НИИ-380 – МТФЛ (Московский телевизионный филиал-лаборатория), на базе которой с годами вырос МНИТИ – Московский научно-исследовательский телевизионный институт. Первым директором МТФЛ был Борис Иванович Преображенский.

МФТЛ становилась на ноги при активной поддержке Минсвязи СССР. По техническим заданиям отдела телевидения финансировались работы по изучению качества приема в зоне действия Московского телецентра, исследования помех от телевизоров и мер по их подавлению и др. Уже в 1952 г. МТФЛ разработала и изготовила комплект проекционной телевизионной аппаратуры с размером экрана 12 м<sup>2</sup>, а в 1953 г. был создан телевизор «Авангард».

3 января 1963 г. СМ СССР возложил на институт функции головного предприятия по изучению и внедрению в производство новейших достижений техники в области приемной телевизионной аппаратуры. Были созданы унифицированные телевизоры УНТ и начато их массовое производство более чем на 20 заводах. В 1969 г. начался выпуск разработанных МНИТИ совместно с КБ заводов «Рубин» и «Электрон» – унифицированных цветных телевизоров. В историю вошло начало 1990-х гг., когда ежегодно в стране выпускалось более 10 млн телевизоров, благодаря чему телевидение появилось в большинстве семей. Сегодня МНИТИ – мощная база отечественного телевизоростроения и лидер внедрения цифрового ТВ-вещания. Все это еще раз подтверждает значимость и дальновидность предложений Александра Андреевича.

Много усилий и труда потребовало создание и развитие телевизионной метрологии по заветам Александра Андреевича.

Измерение и контроль – без сомнения неотъемлемая и важнейшая часть создания, раз-

вития и эксплуатации ТВ-систем. Так, великий Д. И. Менделеев считал измерения воздухом науки. Не вдыхая кислорода новых сведений, она просто не может жить. С необходимостью измерять и практически полным отсутствием какой-либо литературы на эту тему я столкнулся, еще будучи студентом, в лаборатории кафедры телевидения МИИС. Впервые на практике применил свои знания в этой области в 1946 г. в лаборатории А. А. Расплетина, который придавал большое значение необходимости форсировать разработку телевизионных измерений для поддержки исследований и внедрения стандарта 625 строк, т. к. эта важная область оставалась практически не изученной. Отмечу, что предложенные тогда методы надолго сохранились в телевизионной метрологии.

Александр Андреевич посоветовал сконцентрировать усилия в направлении разработки телевизионных измерений, и этот дальновидный совет во многом определил мою инженерную и научную деятельность. Затем в 50-е гг. и в дальнейшем мне приходилось принимать в эксплуатацию и организовывать ее в десятках промышленных и любительских телецентрах во многих городах страны, разрабатывать и испытывать ТВ-аппаратуру, создаваемую в НИИР. Голь на выдумки хитра. Приходилось придумывать методы измерений в разных звеньях тракта: удачно предложенные постепенно создали необходимый арсенал, а неудачные отпадали. В итоге начали создаваться основы ТВ-измерений и впервые были написаны книги на эту тему.

Александр Андреевич несмотря на высокий пост и напряженную деятельность сохранял добрые отношения со своими коллегами в области телевидения и всегда стремился оказать им возможную помощь. Пример – его давняя дружба с первым главным инженером опытного Ленинградского телецентра Антоном Яковлевичем Брейтбартом.

В 1980 г. мы с А. Я. Брейтбартом редактировали сборник «Современные методы и устройства отображения информации». Однажды он рассказал мне, что в начале 50-х гг., когда он работал в МФТЛ, А. А. Расплетин, озабоченный большим потреблением электроэнергии телевизорами и все возрастающий их выпуск, предложил Антону Яковлевичу заняться разработкой телевизора на самых экономичных в то время, только освоенных нашей электронной промышленностью пальчиковых лампах. Свое предложение Александр Андре-

евич подкрепил тем, что передал МТФЛ несколько комплектов таких ламп. На их основе был создан телевизор «Авангард».

От Антона Яковлевича я также узнал, что Александр Андреевич, как-то говоря с ним о больших ТВ-экранах упомянул, что идея наружного ТВ ему была высказана мною еще в 1946 г. Действительно, однажды летом 1946 г., идя на работу, недалеко от института встретился с Александром Андреевичем. Мы оказались рядом со щитом, на котором наклеивали афишу. Находясь под впечатлением от недавно полученного высококачественного 625-строчного изображения, я сказал, что афиши заменят ТВ-экраны. Пройдя несколько шагов молча, он твердо сказал: «Да, так и будет!». Эта пророческая уверенность навсегда вдохновила меня. Идея наружного ТВ-вещания реализуется современными видеоинформационными системами – ВИС.

Первые демонстрационные ТВ-установки с большими проекционными, а затем плоскими экранами создавались на основе стандарта 625 строк. Наружное ТВ-вещание на улицах могло проводиться только в вечернее время.

Это подтвердил и запомнившийся случай во время первого международного фестиваля молодежи и студентов в Москве в 1957 г.

В эти дни в Парк культуры и отдыха им. А. М. Горького часто по вечерам приезжала передвижная ТВ-станция Московского телецентра. Ее камеры направляли на гостей и посетителей, их освещали прожектора, и молодые люди из многих стран мира рады были видеть себя на проекционном ТВ-экране, изготовленном МТФЛ.

В один из вечеров в парк пригласили первого секретаря МГК КПСС Екатерину Алексеевну Фурцеву. Так сложилось, что она подошла к ТВ-экрану еще засветло. Естественно, что в этих условиях изображение на экране едва воспринималось. Она, пожелав успехов организаторам мероприятия, шутя заметила, что этот случай подтверждает известную мудрость: «женщин следует приглашать, когда стемнеет».

В заключение хотел бы отметить, что широкое внедрение ВИС для массовой экранизации, которое давно было предсказано в нашей стране, сегодня уже востребовано обществом, обеспечено основными технологиями и быстрым их прогрессом. Убежден, что в течение 10–20 лет массовая

экранизация станет неотъемлемым атрибутом жизни в информационном обществе.

Выше было отмечено, что первый телевизор на 625 строк, разработанный под руководством и непосредственном активном участии А. А. Расплетина, впервые решил проблему развертки с частотой строк/полей 15625/50 Гц, которая стала и остается уже многие годы главной специфической частью телевизоров разных систем воспроизведения ТВ-информации.

В течение прошедших лет менялись характеристики радио- и видеоканалов телевизора, но базовые параметры горизонтальной развертки с частотой 15626 Гц и вертикальной развертки с частотой 50 Гц, которые были реализованы в 1946 г. в первом приемнике черно-белого ТВ, так и сохранилась и в цветном (1967 г.) и в цифровом (2008 г.) ТВ-приемниках стандарта 625 строк, т. е. генератор развертки, созданный под руководством А. А. Расплетина в его лаборатории, и сегодня и в ближайшем будущем остается с нами.

Большой научный и практический вклад, а также гуманизм Александра Андреевича убедительно подтверждается тем, что сегодня более 75% населения планеты смотрят ТВ-программы в том, виде в котором это было заложено Александром Андреевичем еще в 1944 г., и более 5 млрд людей имеют основание склонить голову с глубокой благодарностью этому замечательному человеку.

Наверное, это самое убедительное свидетельство, доказывающее, что стандарт с разложением изображения на 625 строк стал поистине доминантой мирового телевизионного вещания (сборник «Стандарт 625: Мировое признание», М.: изд. 625, 2008).

Рад возможности подчеркнуть свое глубочайшее уважение к Александру Андреевичу за его пионерский и фундаментальный вклад в становление электронного телевидения.

Счастлив, что встречался с А. А. Расплетиним, и после защиты диплома и всегда получал не только ценные советы, но и мощный заряд для дальнейшей работы. Мудрость, знания, опыт и заботливое отношение Александра Андреевича раскрыли передо мной путь в науку и практику телевидения. На всю жизнь сохраню самые теплые, искренние, сердечные чувства благодарности этому великому человеку.

### 3.7. Г. Н. Кулаков. Новый этап в разработке интегральных микросхем (1967–1970 гг.)

*Родился 9 ноября 1921 г. на Орловщине в семье крестьянина-середняка. После окончания в 1939 г. средней школы в г. Запорожье поступил в Московский ИГВФ. И сразу был призван в ряды Красной армии. Для него ВОВ началась в Прибалтике в составе 126-й стрелковой дивизии. 7 июля 1941 г. под г. Полоцком был ранен, получил контузию и до марта 1942 г. был на излечении в тыловых госпиталях Рязани, Омска, Новосибирска. В марте 1942 г. был признан годным к воинской службе и после окончания курсов командного состава в г. Новосибирске был направлен в 78-ю стрелковую бригаду. Был награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени. В 1945 г. демобилизовался и в 1946 г. поступил в МЭИС. После окончания института в 1951 г. был направлен на работу в КБ-1, где прошел путь от инженера до начальника лаборатории, отдела.*

*За трудовые достижения Г. Н. Кулаков награжден медалью «За трудовые отличия» и орденом «Знак Почета».*

*В сентябре 1968 г. поступил в аспирантуру, а в феврале 1972 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. Был активным пропагандистом внедрения на предприятии цифровых методов построения аппаратуры, автор нескольких АС и научных статей.*

*В настоящее время на пенсии.*

К 1967 г. относятся первые шаги по разработке новой темы «Ф», в дальнейшем системы С-300. В это время в стране наряду с гибридными элементами начали разрабатываться твердотельные интегральные микросхемы. Возникла необходимость определиться с элементной базой для разработки темы.

Было решено выяснить положение с разработкой интегральных микросхем в Центре микроэлектроники в г. Зеленограде.

Для этого 28 февраля 1967 г. А. А. Расплетин совместно с А. В. Пивоваровым, Б. В. Бункиным, В. Е. Черномырдином, К. С. Альперовичем, Г. Н. Кулаковым и др. (около 20 человек) выехали в г. Зеленоград. На заседание было собрано все научное и техническое руководство центра. В самом начале заседания А. А. Расплетин заявил, что гибридные схемы мы не будем рассматривать, остановимся только на твердотельных интегральных микросхемах.

Первым выступил К. А. Валиев, который рассказал о разрабатываемых микросхемах. Микросхемы в то время производились в керамических корпусах под одностороннюю запайку в двухслойную печать и обеспечивали работу в диапазоне температур от  $-50$  до  $+70$  °С. Так как уже в то время мы мечтали о внедрении в разработках многослойной печати, и нам требовались плоские корпуса с плоскими выводами для установки микросхем на платы с двух сторон и работающие в диапазоне температур от  $-60$  до  $+125$  °С.

На совещании договорились, что нам необходимо выдать задание на разработку таких корпусов и задание на разработку твердотельных микросхем в плоских керамических корпусах.

Совещание проходило весь день без обеда. По окончании совещания решили пообедать в ресторане «Волга» на Северном речном вокзале. После обеда, когда рассаживались по машинам, А. А. Расплетин пригласил меня в свою машину, в то время мы проживали в одном доме. По дороге он предложил мне вплотную заняться внедрением твердотельных микросхем в разработках нашего предприятия.

К этому времени я уже был начальником лаборатории, и такое предложение от моего начальника было весьма лестным. С этого времени я начал заниматься разработкой и применением интегральных микросхем в аппаратуре. Начиная с 1971 г. я стал начальником отдела, и все работы отдела были сосредоточены на разработке цифровых твердотельных микросхем. Первым шагом в моей деятельности была выдача технического задания на разработку 14-выводного плоского корпуса. Предполагалось, что по этому заданию в дальнейшем будут разработаны корпуса с большим количеством выводов.

Было выдано техническое задание на разработку первой серии интегральных микросхем малой интеграции – шифр разработки «Логика-2». В серии были микросхемы на базе многоэмиттерной транзисторно-транзисторной логики, выполняющие следующие логические функции: 8-входную И-НЕ, 4-входную И-НЕ, 2-входную И-НЕ и 8-входную ИЛИ-НЕ, 4-входную ИЛИ-НЕ, 2-входную ИЛИ-НЕ с идентичным расположением функциональных выводов корпуса первой группы. В про-

цессе разработки было запланировано довести количество разработанных типов микросхем до 11 типов. В дальнейшем были разработаны микросхемы серии 130 высокого быстродействия и большой потребляемой мощности и серии 136 низкого быстродействия и малой потребляемой мощности с идентичным расположением функциональных выводов.

Разработка аппаратуры требовала новых функциональных микросхем с более сложной структурой вплоть до полупроводниковой памяти и процессоров. Количество разрабатываемых микросхем и их потребление резко возросло. Разработкой и изготовлением микросхем помимо завода «Микрон» в Зеленограде еще занялись заводы в Ленинграде, Минске и Кишиневе.

Задание на разработку и изготовление различных типов микросхем выдавалось моим отделом. Финансирование работ шло по договорам с нашим предприятием.

Переход на новую элементную базу потребовал переквалификации всех сотрудников. На предприятии была организована техническая учеба, которая проходила в актовом зале. На занятиях присутствовало по несколько сотен сотрудников – от техников до начальников отделов. Все с энтузиазмом изучали работу микросхем, их отличительные особенности по сравнению с электронными лампами.

Под моим руководством был разработан руководящий технический материал (РТМ) типовых узлов построения электрических схем аппаратуры на микросхемах. В дальнейшем многие схемные наработки были переведены в микросхемы повышенной интеграции.

Применение новой элементной базы потребовало организации на предприятии входного контроля поступающих микросхем. Для этого нами был разработан прибор контроля микросхем по статическим и динамическим параметрам шифр «ПКВИС».

Одновременно с этим по нашему техническому заданию Каунасский радиотехнический институт разработал и освоил серийное производство приборов «Л2-33», «Л2-35», а Ленинградское объединение «Авангард» разработало и освоило производство приборов «КПМ-4С», «КПМ-4Д», которые позволяли проводить отбраковку микросхем при

контроле по статическим и динамическим параметрам, а также в режиме «годен – не годен».

Указанными приборами была оснащена лаборатория входного контроля предприятия, где проводился полный контроль покупных комплектующих изделий, а также серийные заводы – изготовители нашей аппаратуры, что позволяло повысить ее надежность.

После длительных и мучительных конструктивных поисков было решено, что ячейка должна иметь размер 240 на 135 мм, два разъема по 36 контактов и 30 контрольных гнезд, при этом на ячейке можно было устанавливать до 110 микросхем в корпусах с 14 выводами.

Для настройки и сдачи по техническим условиям ячеек, требовалась новая поверочная аппаратура, так как каждая ячейка представляла собой сложное многофункциональное устройство.

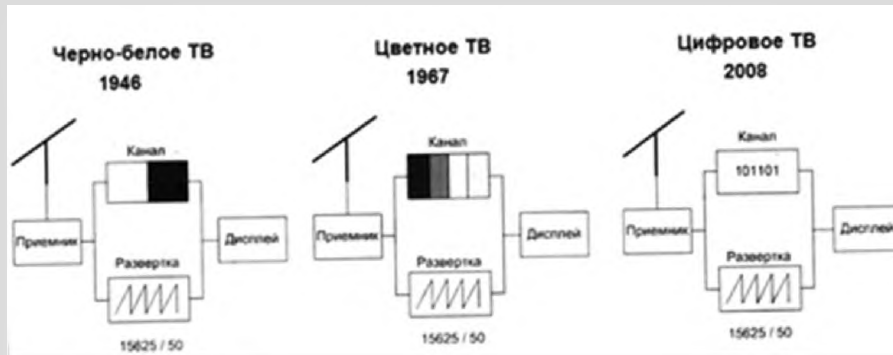
Разработкой аппаратуры для настройки и сдачи ячеек по их техническим условиям приступило Ленинградское объединение «Авангард», которое по заданию нашего предприятия (в рамках ОКР «Рапира») разработало и серийно выпускало установки тестового контроля УТК-2 и модификации УТК-3, УТК-6. Управление работой установок осуществлялось при помощи перфолент, а изготовление управляющей перфоленты производилось в вычислительном центре предприятия (СКБ-42).

Результатом правильного проведенных операций являлась управляющая перфолента для установок тестового контроля УТК-2 и тест для визуального контроля ячейки, выполненный на бумажном носителе. В процессе эксплуатации установок и в связи с функциональным усложнением ячеек из-за появления более сложных микросхем были разработаны и серийно изготавливались установки следующего поколения УТК-3, УТК-6.

На установках типа УТК ячейки настраиваются и сдаются по техническим условиям и в настоящее время.

С ростом интеграции ИС росли требования к поверочной аппаратуре. Следуя заветам А. А. Расплетина, мы постоянно отслеживали динамику роста сложности ИС и проверки ее в составе ячеек.

Моим помощником в этой работе был мой заместитель Вадим Константинович Майдыковский.



Эволюция телевизоров

На начало 2008 года в десяти наиболее насыщенных телевизорами странах более 1 млрд телевизоров:

в Китае – 400 млн;

в США – 219 млн; в Японии – 86,5 млн;

в Индии – 63 млн; в России – 60,5 млн;

в Германии – 51,4 млн; в Бразилии – 36,5 млн;

во Франции – 34,8 млн; в Великобритании – 30,5 млн;

в Италии – 30,3 млн.

Из них 670 млн принимают сигнал 625 строк и только 342 млн (одна треть) сигнал 525 строк – 75% населения планеты более 5 млрд человек смотрят ТВ 625 строк.

Стандарт 625 строк – доминанта мирового ТВ-вещания



Георгий Николаевич Кулаков



Виктор Исидорович Новоселец

### 3.8. В. И. Новоселец. Роль А. А. Расплетина в формировании облика радиолокатора с непрерывным методом излучения

*Родился 01.01.1932 в г. Брянске. Специалист в области разработки СВЧ-приборов для радиолокационных систем, д. т. н. Окончил Киевский политехнический институт (1954). С 1954 г. в НПО «Исток» (ФГУП НПП «Исток»): техник, инженер, ст. и ведущий инженер, начальник лаборатории, начальник отдела, г. н. с. Известный ученый области создания генераторных, усилительных и преобразовательных СВЧ-приборов и устройств с низким уровнем шумов вблизи несущей частоты. Под его руководством было создано около 30 СВЧ-приборов для ряда важнейших систем ПВО: С-200, С-200Д, С-225, С-300П, С-300В, «Тор», С-23, С-23МЛ. Большинство разработанных приборов для этих систем по своим характеристикам превосходят известные зарубежные аналоги. Автор 104 научно-технических работ и 20 изобретений. Лауреат Государственной премии СССР (1970). Награжден орденом Трудового Красного Знамени (1969).*

В начале марта 1958 г. мне неожиданно позвонил мой научный руководитель по аспирантуре Николай Дмитриевич Девятков и попросил подготовить материалы по мощным клистроном непрерывного действия. Это было связано с предстоящим приездом к Н. Д. Девяткову главного конструктора КБ-1 А. А. Расплетина. На встрече предполагалось обсудить вопросы создания передающего устройства для станции подсвета цели ЗРК с непрерывным излучением и широкополосной модуляцией зондирующего сигнала.

Для подготовки этой встречи к нам предварительно приезжали начальник отдела КБ-1 В. Д. Синельников и начальник лаборатории Б. М. Троицкий, которые рассказали о проблемах создания передающих устройств для нового радиолокатора, особенно акцентировали внимание на необходимости иметь высокую мощность и стабильность излучения (не менее 3 кВт) и низкие уровни шумов в районе несущей частоты. Так что мы были практически готовы к разговору с А. А. Расплетиним.

Расплетин приехал к нам в субботу 29 марта вместе с Синельниковым и Троицким. Дата приезда запомнилась мне, поскольку накануне Девятков получил ученое звание «профессор», и мы отметили это событие.

Как выяснилось, А. А. Расплетин и Н. Д. Девятков были хорошо знакомы еще по командировке в Германию в 1945 г., связанной с изучением радиотехнического потенциала Германии. После обсуждения всех технических вопросов были сформулированы и согласованы требования к передающему устройству РПЦ нового ЗРК. Был предложен вариант передающего устройства в виде цепочки: задающий генератор, смесительный клистрон и усилитель мощности. Таких СВЧ-приборов, удовлетворяющих требованиям КБ-1, не существовало в мире.

На обсуждении от НИИ-160 кроме Девяткова присутствовал начальник отдела и я. В результате стороны договорились о подготовке обоснования по созданию передающего устройства непрерывного излучения с выходной мощностью не менее 3 кВт, высокой стабильностью излучения и возможностью генерации широкополосного сигнала (с полосой не менее 5 МГц) и низкими шумами вблизи несущей.

С этого времени начался очень плодотворный период наших взаимоотношений по созданию и дальнейшему повышению характеристик передающего устройства системы С-200.

В 1959 г. был разработан эскизный проект системы С-200, в которой была показана возможность создания клистронных цепочек в 3-см диапазоне: «Водопад» – преобразовательный клистрон, «Ворот» – мощный клистрон непрерывного действия с выходной мощностью 3 кВт и задающий генератор.

В 60–70-х гг. в НПП «Исток» были выполнены исследования и разработка маломощных электронно-оптических систем, проведен большой объем теоретических и экспериментальных работ, посвященных исследованию причин возникновения шумов в клистромах и способов их ослабления, поиску и разработке новых электродинамических систем, позволяющих достичь требуемых характеристик. Проведены большие работы по разработке методов измерений шумов и комплексных динамических испытаний.

На основе этих исследований были созданы и внедрены в производство генераторные, преобразовательные и усилительные клистронные приборы, определившие в значительной степени уникальные характеристики ряда современных



доплеровских радиолокационных систем (С-200; С-200Д; С-225; С-300П; С-300В и др.).

Специалисты НПП «Исток», внесшие основной вклад в разработки этих приборов СВЧ: д. т. н. Э. А. Гельвич, к. т. н. В. С. Гансбург, к. т. н. С. В. Королев, д. т. н. В. И. Новоселец, д. т. н. С. С. Зырин, ведущий специалист В. Н. Ештокин.

Основные характеристики разработанных генераторов таковы:

#### 1. Пролетные клистронные генераторы

В системы С-200 в качестве задающего генератора применялся отражательный клистрон К-79 (разработка НПП «Светлана»). Стабилизация частоты клистрона осуществлялась системой ФАП. Уровень шумов отражательных клистронов в доплеровском диапазоне частот на 80–90 дБ/Гц ниже уровня выходного сигнала при выходной мощности не более 100 мВт. Эти параметры были недостаточными для дальнейшего развития доплеровских РЛС. Дальнейшее развитие доплеровских систем (С-200Д, С-300 и др.) потребовало уменьшения уровня шумов, увеличения выходной мощности и повышения стабильности частоты задающих генераторов.

Развитие доплеровских систем (С-200Д, С-300 и др.) потребовало создания малошумящих мощных пролетных клистронных генераторов с уникальными характеристиками, а именно:

- механическая и электрическая перестройка в широкой полосе частот;
- стойкость к воздействию низких атмосферных давлений и высокой влажности, что привело к необходимости впервые создать вакуумные суперинваровые объемные резонаторы;
- стойкость к акустическим и вибрационным колебаниям, что было обеспечено за счет заливки приборов тепло-морозостойким герметиком со специальным подбором толщины и упругости материала.

В основу таких приборов положена предложенная С. С. Зыриным оригинальная конструкция двухконтурного пролетного клистрона с пятиконтурной стабилизирующей колебательной системой, обеспечивающей одновременно с высокой стабильностью частоты широкий диапазон перестройки. На базе этих идей, а также в результате выбора самой малошумящей электронно-оптической системы и отработки технологии откачки была создана серия промышленных приборов с уровнем шумов порядка -120 дБ/Гц, нестабильностью  $10^{\circ}$  и выходной мощностью 1 Вт, (гл. конструктор

В. И. Новоселец, ведущие разработчики С. М. Артемьев, Г. В. Рувинский).

Модернизация (С-200 – С-200Д) потребовала дальнейшего уменьшения шумов и повышения стабильности частоты задающих генераторов. В соавторстве с разработчиками передатчика С-200Д Б. М. Троицким и Б. И. Гвоздевым, С. М. Артемьев, С. С. Зырин, В. И. Новоселец предложили создать генератор на пролетном клистроне, в котором снижение частотных шумов достигается комбинированной параметрической стабилизацией, причем внешний высокочастотный резонатор используется для стабилизации частоты и одновременно в качестве дискриминатора системы АПЧ для управляющего сигнала, изменяющего частоту генератора для компенсации частотных шумов.

Идея была реализована в ОКР «Вулканит» (гл. конструктор В. И. Новоселец, ведущий разработчик Г. В. Рувинский). Созданные промышленные образцы приборов обеспечили рекордно низкий уровень частотных шумов 140 дБ/Гц, нестабильность частоты  $10^6$  при выходной мощности 1 Вт.

Таким образом (в рамках развития доплеровских систем) за счет создания новых электродинамических систем, а также применения принципа компенсации, уровень частотных шумов в клистронных генераторах на частотах, близких к излучаемому сигналу, снижен от -100 дБ/Гц до -140 дБ/Гц, а нестабильность частоты уменьшена на два порядка.

#### 2. Пролетные клистронные преобразователи частоты

Конструкция первого усилительно-преобразовательного клистрона КУ-108 с модуляцией электронного потока по модулирующему электроду была предложена и разработана в 1960–1962 гг. С. В. Королевым и Г. И. Гвоздицыным при создании СВЧ-приборов для первой доплеровской РЛС непрерывного действия С-200. Преобразовательные клистроны способны перемещать частоту усиливаемых сигналов на десятки мегагерц при одновременном усилении смещенного входного и фильтрации выходного сигнала.

В процессе эксплуатации РЛС С-200 коллективом сотрудников ЦКБ «Алмаз» во главе с Б. М. Троицким был выявлен ряд дополнительных преимуществ преобразовательных клистронов. В частности, их применение обеспечило возможность многофункциональной работы станций: фазо-кодированную манипуляцию, режим половинной

выходной мощности, режим молчания и др. Это определило повышенный интерес к преобразовательным клистроном. Клистроны этого класса получили широкое применение в доплеровских РЛС. Первые разработанные преобразовательные клистроны «Водопад» имели уровень фазовых шумов в доплеровском диапазоне частот на 130 дБ/Гц ниже уровня выходного сигнала. Для достижения такого уровня шумов в усилительных и преобразовательных клистронах были проведены значительные исследовательские работы. Было установлено, что для снижения шумов необходимо снижать парциальное давление тяжелых компонентов остаточных газов ( $\text{CO}_2$ , N,  $\text{CH}_4$ , Ar), устранять медленные вторичные электроны, поступающие из коллектора в пространство взаимодействия, повышать входную СВЧ-мощность, вводить модуляцию электронов с периодом меньше времени накопления ионов в потоке, увеличивать модулирующее напряжение и крутизну управляющего электрода электронной пушки, применять частичное сопровождение электронного луча, при котором магнитные силовые линии близки к траекториям электронов в пушке, добиваться фильтрации дробовых шумов путем рациональной настройки резонаторов.

На основе детального изучения разнообразных физических явлений в клистроне удалось создать серию пролетных усилительно-преобразовательных приборов с уровнем шумов -130–135 дБ/Гц, коэффициентом усиления 30–40 дБ и выходной мощностью 20–50 Вт для С-200, С-300П, С-300В; (гл. конструктор В. И. Новоселец, ведущие разработчики Н. П. Коныхин, М. И. Лопин).

Дальнейшее снижение уровня шумов до -140–145 дБ/Гц при увеличении на 10–20 дБ подавления

сигнала входной частоты было достигнуто благодаря предложенному С. С. Зыриным новому принципу преобразования частот путем модуляции параметров колебательной системы. В таком клистроне модуляция осуществляется с помощью полупроводниковых диодов, встроенных во входную колебательную систему. Изменение емкости диода при подаче модулирующего напряжения изменяет резонансную частоту колебательной системы, что вызывает глубокую модуляцию СВЧ напряжения на активном зазоре резонатора и, соответственно, модуляцию электронного потока. Этот принцип преобразования частоты позволил создать преобразовательные клистроны для аппаратуры С-200 с уровнем шумов -140 дБ/Гц (гл. конструктор В. И. Новоселец, ведущий разработчик О. А. Морозов).

#### 2.1. Мощные клистроны непрерывного действия

Первый мощный клистрон непрерывного действия «Ворот» был создан в 1962 г. В. С. Гинзбургом с выходной мощностью 3 кВт, уровнем вносимых фазовых шумов -130 дБ/Гц для доплеровской системы С-200. В дальнейшем, для доплеровской системы С-200Д был разработан 10-киловаттный клистрон «Виктория» (гл. конструктор М. И. Лопин) с рекордным значением уровня вносимых шумов -140 дБ/Гц.

Низкий (-130 дБ/Гц) и сверхнизкий (-140 дБ/Гц) уровень шумов (-10 дБ по сравнению с уровнем шумов известных на то время клистронов) был достигнут благодаря исследованию и разработке электронно-оптических систем с сопровождением электронного потока магнитным полем с катода, что обеспечило «жесткость» и ламинарность электронного потока.

## Основные даты жизни и деятельности академика А. А. Расплетина

Александр Андреевич Расплетин родился 25 августа 1908 г. в г. Рыбинске Ярославский обл.; скончался 8 марта 1967 г. в Москве; похоронен на Новодевичьем кладбище.

**1918–1926 гг.** Учащийся рыбинской девятилетней школы им. А.В. Луначарского. 1925 г. Избран членом бюро Рыбинского уездного кружка радиолобителей при Авиахиме. Изготовил ламповый приемник собственной конструкции.

**1926 г.** Кочегар на Рыбинской электростанции.  
– Избран председателем секции коротких волн Общества друзей радио г. Рыбинска. При поддержке Авиахима создал первую городскую радиостанцию и провел первые опыты радиовещания для населения города.

**1927 г.** Получил официальное разрешение на выход в эфир с позывными 62 RW.

**1927–1929 гг.** Электромонтер на складе № 34 Наркомата по военным и морским делам СССР (Рыбинск).

**1928 г.** Участие в работе I Всесоюзной конференции коротковолновиков. Получил официальное разрешение на установку личной телеграфной радиостанции с позывными 2dg, затем eu2DQ и 3fc.

**1929–1930 гг.** Радиомеханик, заведующий радиомастерской при Рыбинской кинорадиобазе Рыбинского ОКРОНО. Участие в работах по радиификации жилых домов Рыбинска.

1930 г. Переехал в Ленинград.

– Поступил на вечернее отделение Ленинградского электрослаботочного техникума.

**1930–1931 гг.** Радиомеханик кварцевой лаборатории Радиотелеграфного завода им. Коминтерна.

– Подготовлен (совместно с П. П. Куровским и Е. С. Мушкиным) первый отчет «Разработка пьезокварцевых пластин для коротковолновых передатчиков и технологии их изготовления».

– Участие (совместно с Е.С. Мушкиным) в работах по конструированию аппаратуры для точного измерения времени.

**1931–1936 г.** Техник, инженер, с 1933 г. старший инженер – руководитель группы телевидения лаборатории телевидения и электрооптики Центральной радиолaborатории

**1932 г.** Окончил Ленинградский электрослаботочный техникум.

– В журнале «Техника радио и слабого тока» опубликована первая научная статья, посвященная созданию стандарта частоты (соавтор Е.С. Мушкин).

**1932–1936 гг.** Студент вечернего отделения Ленинградского электротехнического института им. В.И. Ульянова (Ленина).

**1934 г.** Разработка первой отечественной электронной телевизионной системы с разложением изображения на 30–120 строк и оборудования для Ленинградского телевизионного центра.

– Знакомство с выдающимся инженером и изобретателем в области электроники В.К. Зворыкиным.

– Получил первое авторское свидетельство на изобретение № 35895 «Устройство для синхронизации в дальновидении»

**1935 г.** Разработка отечественной электронной телевизионной системы с разложением изображения на 180 строк.

**1936–1942 гг.** Старший инженер, заведующий лабораторией телевидения Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения (НИИ-8, затем НИИ-9).

**1937 г.** Разработка первого в СССР эфирного телевизионного приемника модели ВРК (совместно с В.К. Кенигсоном), предназначенного для приема сигналов опытного Ленинградского телевизионного центра.

– Выступление с лекциями в ленинградском Доме техники во время публичной демонстрации телевизионного изображения на телевизоре модели ВРК.

**1938 г.** Создание упрощенного настольного телевизора. Результаты работ опубликованы в журнале «Известия электропромышленности слабого тока» (1938, № 4)

– Предложил использовать телевизионную технику для передачи изображения с борта самолета на наземный командный пункт.

– Разработка стандарта телевизионного вещания на 441 строку.

**1938–1940 гг.** Участие в разработке аппаратуры телевизионной авиационной разведки (тема «Звезда»).

– Создание телевизионного приемника коллективного пользования ТЭ-1 с размером экрана 1,0 × 1,2 м и ТЭ-2 с размером экрана 2 × 3 м.

**1940 г.** Присуждена первая премия V Всесоюзной заочной радиовыставки за создание малолампового телевизора.

– Участие в разработке приемной телевизионной аппаратуры для Дворца Советов в Москве.

**1940–1941 гг.** Разработка и изготовление опытной партии телевизоров моделей 17ТН-3 и ТЭ-1; доклад на научно-практической конференции завода «Радист» (1941) о необходимости форсирования работ по переходу на новый стандарт на 441 строку в свете серийного выпуска новых массовых телевизоров 17ТН-3 и ТЭ-1.

**1941 г.** Начало Великой Отечественной войны. Участие в строительстве Лужского оборонительного рубежа под Ленинградом.

– Модернизация вещательной радиостанции РВ-70, работающей в коротковолновом диапазоне длин волн.

– Участие в работах по выпуску коротковолновых радиостанций «Север». Назначен представителем заказчика и начальником ОТК в НИИ-9. Предложил модернизировать радиостанцию «Север» путем использования сменных кварцевых генераторов для работы на фиксированных частотах («Север-бис»).

**1942 г.** Участие в создании телевизионной системы передачи радиолокационной информации на командный пункт ПВО Ленинградского фронта.

– Эвакуация НИИ-9 в Красноярск. Работа над созданием телевизионной системы для разведки и наведения истребителей на цель (тема «Алмаз»).

– Переведен на работу в Всероссийский электротехнический институт (Москва). Назначен научным руководителем работ по созданию комплексной установки наведения истребителей на цель (тема «РД-1»).

**1943 г.** Награжден медалью «За оборону Ленинграда».

**1943–1950 гг.** Старший инженер – руководитель группы, с 1944 г. начальник лаборатории № 13 Всесоюзного научно-исследовательского института радиолокации (НИИ-108; в последующие годы Институт носил названия: ЦНИИ-108, ЦНИИР, ЦНИРТИ, п/я и в/ч).

– Успешное испытание установки «РД-1».

**1944 г.** Участие в работах по настройке самолетной радиолокационной станции (РЛС) «Гнейс-2».

– Создание РЛС «ТОН-2» для бомбардировщиков.

– Участие в разработке телевизионного стандарта на 625 строк.

**1944–1945 гг.** Создание аппаратуры обнаружения и идентификации радиолокационных сигналов противника (тема «ПР-1»).

**1945 г.** Вступил в члены ВКП(б).

– Создание РЛС «ТОН-3» для истребителей.

– Разработка самолетного радиодальномера по теме «Даль».

– Знакомство с Н. Н. Алексеевым, будущим маршалом войск связи СССР.

– Выступил с докладом «К вопросу о создании массового телевизионного приемника» на 1-й Научной сессии Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи (ВНТО РЭС) им. А.С. Попова, посвященной 50-летию изобретения радио.

– Участие в Торжественном заседании по случаю 50-летия изобретения радио А.С. Поповым, состоявшемся в Государственном академическом Большом театре.

– Командирован в Германию для изучения немецкой трофейной радиолокационной техники.

– Летные испытания радиолокационной аппаратуры (темы «ПР-1» и «Даль»).

– Организация (совместно с А.А. Шокиным) лаборатории (Берлин) для проведения работ по восстановлению технологии изготовления СВЧ-приборов, используемых радиолокационными станциями.

– Подготовка предложений по созданию совместного советско-немецкого производства телевизоров Т-1 в стандарте на 625 строк.

– Участие в подготовке к изданию материалов Комиссии по изучению немецкой трофейной техники в виде серии «Обзор трофейной техники» и предложение по созданию при Совете по радиолокации Бюро новой техники.

– Подготовка материалов по разработке технических предложений по восстановлению Московского телевизионного центра.

**1945–1946 гг.** Участие в разработке Межведомственной нормали на проект нового ТВ-стандарта на 625 строк.

**1946 г.** Разработка технических предложений по телевизору Т-1 в стандарте на 625 строк и передача документации для его изготовления немецкой фирме «Бош-Фернзее».

– Участие в подготовке проекта Решения об организации в г. Арнштадте (Германия) филиала Московского научно-исследовательского телевизионного института.

– Технический руководитель испытаний РЛС «ТОН-3».

– Выступил с докладом «Телевизионный приемник на новый стандарт четкости» на заседании секции телевидения ВНТО РЭС им. А.С. Попова.

– Объявлена благодарность заместителя председателя Совета Министров СССР Г. М. Маленкова за успешное проведение работ по изучению немецкой радиолокационной техники.

– Награжден нагрудным знаком «Почетный радист СССР».

**1946–1947 гг.** Главный конструктор ОКР по созданию станции наземной артиллерийской разведки СНАР-1 для обнаружения наземных и надводных целей.

– Проведение научно-исследовательских работ по выявлению возможности применения мм-диапазона длин волн в станции СНАР-1.

**1947 г.** Присуждена ученая степень кандидата технических наук за диссертацию «К расчету однолампового генератора пилообразного тока».

**1948 г.** Утвержден в ученном звании старшего научного сотрудника.

**1949–1950 гг.** Преподаватель (по совместительству) Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана.

– Предложил создать в Москве научный центр по приемной телевизионной сети – филиал ВНИИ телевидения (впоследствии Московский научно-исследовательский институт телевидения).

**1950 г.** Решением правительства переведен на работу в КБ-1.

**1950–1967 гг.** Начальник радиотехнического отдела, заместитель главного конструктора, с 1953 г. главный конструктор, с 1955 г. главный конструктор системы С-25 и начальник СКБ-31, с 1961 г. генеральный конструктор и ответственный руководитель КБ-1 (с 1966 г. – Московского конструкторского бюро «Стрела»).

**1950-1951 гг.** Установление творческих контактов с главным конструктором ЭВМ БЭСМ-1 академиком С. А. Лебедевым (Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР).

– Использование ЭВМ «Стрела» для вычислительных работ в КБ-1.

**1951 г.** Присуждена Сталинская премия 2-й степени за разработку станции СНАР-1, ее внедрение в серийное производство и в войска (совместно с Г. Я. Гуськовым, Е. Н. Майзельсом, М. Т. Цукерманом и Н. Н. Алексеевым).

– Выступил с предложением о проектировании единой секторной РЛС – Центрального радиолокатора наведения зенитных ракет на цели Б-200, о разработке самолетной системы целеуказания, размещаемой на самолете Ту-4 (система Д-500), о создании для управления системой «Беркут» Центрального и четырех секторных командных пунктов.

– Назначен техническим руководителем испытательной системы зенитного управляемого ракетного оружия (ЗУРО) под условным названием «Беркут». **1952 г.** Первый пуск ракеты В-300 по имитируемой цели в замкнутом контуре наведения.

– Принято решение о начале проектирования ракеты ШБ (35Б) с наклонным стартом, с характеристиками, аналогичными характеристикам ракеты И-300.

– Создание моделирующих стендов для определения оптимальных параметров контура управления для стрельбы по реальным целям.

**1953 г.** Подготовлен отчет по созданию системы «Беркут» для рассмотрения на Бюро Президиума ЦК ВКП(б).

– Назначен главным конструктором передвижной системы зенитного управляемого реактивного оружия (ЗРС) С-75\*.

**1954 г.** Подготовил справку в Министерство среднего машиностроения СССР: «О состоянии работ по разработке системы С-75», в которой предложил: «1) разработать предложения о создании зенитных реактивных средств для поражения самолетов на высотах от 0,5 км и выше до 5 км, более эффективных, чем состоящая на вооружении 57-мм зенитная пушка С-60; 2) учитывая, что использование принципа самонаведения может повысить тактико-технические параметры управляемого зенитного реактивного оружия и то, что опыт по разработке систем с применением самонаведения недостаточен, считаем необходимым развить работы в этом направлении».

– Подготовлены предложения по комплексной организации работ в стране по печатным платам и навесным радиотехническим элементам к ним для доклада (совместно с Ф. В. Лукиным, А. К. Катманом и др.) на совещании у заместителя председателя Совета министров СССР М. Г. Первухина.

– Организация опытных участков в КБ-1 по производству печатных плат и сборке блоков с печатным монтажом.

**1955 г.** Принятие на вооружение ЗРС С-25.

– Утвержден членом Специального комитета Совета министров СССР по вопросам оснащения

Советской армии и Флота ракетно-космической и другой военной техникой.

– Доклад на НТС КБ-1 о результатах работ по созданию системы С-25.

**1956 г.** Присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» за выдающиеся заслуги в создании образцов новой техники.

– Присуждена ученая степень доктора технических наук за совокупность выполненных работ.

– Назначен главным конструктором перевозимой системы зенитного управляемого реактивного оружия для борьбы с низколетящими целями С-125.

– Предложил обобщить опыт разработки и испытаний систем «Беркут» и «Комета».

**1958 г.** Присуждена Ленинская премия за участие в создании ЗРС С-75.

– Избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

– Утвержден членом Всероссийского совета народного хозяйства СССР.

– Назначен главным конструктором ЗРС С-200.

– Выступил на совещании в Правительстве СССР с докладом о неотложных мерах по обеспечению комплексов ПВО автоматизированной системой целеуказания (тема «Электрон»).

– Предложил организовать СКБ № 38 для отработки антенных систем ЦРН Б-200 (в 1966 г. на базе СКБ № 38 было организовано конструкторское бюро радиотехнических приборов, переименованное в 1981 г. в НИИ радиофизики им. академика А. А. Расплетина, а в 1993 г. – в ОАО «Радиофизика»).

– Создание системы управляемого оружия К-20, впервые сконструированной на печатных платах.

**1960–1961 гг.** Участие в работах по созданию космической системы для поражения потенциально опасных искусственных спутников Земли противника, пролетающих над территорией СССР (тема «ИС»), и системы обнаружения надводных кораблей (тема «УС»).

**1961 г.** Создание вычислительного центра КБ-1 на базе ЭВМ «Стрела».

**1961–1963 гг.** Участие в разработке стратегий (концепций) развития системы предупреждения о ракетном нападении и противоракетной обороны страны.

– Разработка аванпроекта системы по защите отдельных объектов от нападения перспективных аэродинамических целей и одиночных баллистических ракет среднего радиуса действия (система С-225).

**1963 г.** Утвержден членом научно-технической секции Государственной комиссии Президиума Совета министров СССР по военно-промышленным вопросам.

– Участие в испытаниях космического аппарата-перехватчика в условиях орбитального полета космического корабля «Полет-1».

**1964 г.** Избран действительным членом Академии наук СССР.

– Знакомство с одним из основателей отечественной микроэлектроники академиком (с 1984 г.) К. А. Валиевым.

**1965 г.** Обсуждение с А.М. Прохоровым и М.Д. Миллионщиковым вопросов реализуемости мощной лазерной установки на стекле с неодимом для поражения низколетящих целей.

– Начало работ по автоматизации конструкторского проектирования.

– Проведение ОКР по разработке цифрового блока с применением ГИС, ИПС и дискретных компонентов; проведение сравнительных испытаний на надежность, уменьшение веса и габаритов этих блоков.

**1966 г.** Начало работ по лазерной тематике, в том числе по оптическому локатору. Встречи в Физическом институте АН СССР с А.М. Прохоровым, Е.П. Велиховым, Б.В. Бункиным, Ф.В. Бункиным, П.П. Пашиным для оформления записки в ЦК КПСС о необходимости организации работ по созданию установки для поражения низколетящих целей. Подготовка Постановления ЦК КПСС по лазерной тематике (тема «Омега»).

– Разработана методология построения и проведения испытаний оптического квантового локатора.

– Выходит Решение Комиссии Президиума Совета министров СССР по военно-промышленным вопросам по определению принципов построения унифицированной системы С-300 (аванпроект).

**1967 г.** Принятие на НТС КБ-1 решения, согласованного с НИИ молекулярной электроники, о применении в системе ЗУРО С-300 интегральных схем в плоских корпусах для размещения их на многослойных печатных платах.

\* В литературе встречается также другое наименование – «зенитно-ракетная система С-75». В 1960 г. системой С-75 сбит американский высотный самолет-разведчик Lockheed U-2.

## Перечень принятых сокращений

АВС	аналогово-вычислительный стенд	ВНИ-ИТТ	Всесоюзный НИИ телевизионной техники
АКЦ	авиационный комплекс целеуказания	ВНОРЭ	Всесоюзное научное общество радиотехники и электросвязи
АЛМ	шифр коротковолновой радиостанции А. Л. Минца	ВНОС	служба воздушного наблюдения, оповещения и связи
арх.	архив	ВНП	военно-научный потенциал
АС	авторское свидетельство на изобретение	ВНС	Всесоюзный научный совет
АСОИ	автоматическая система отображения информации	ВНТОЭ	Всесоюзное научно-техническое общество электросвязи
АСУ	автоматизированная система управления	ВПК	Военно-промышленная комиссия, а также общероссийская еженедельная газета «Военно-промышленный курьер»
АСЦ	автоматизированная система целеуказания	ВРК	Всесоюзный радиокomitee (в т. ч. название телевизора)
АФУ	антенно-фидерное устройство	ВРТЛ	военная радиотехническая лаборатория
БМР	Бюро мощного радиостроения	ВС	Верховный совет
БНТ	Бюро новой техники	ВСНИ-ТО	Всесоюзный совет научных инженерно-технических обществ
БРИЗ	бюро рационализации и изобретательства	ВСНХ	Высший совет народного хозяйства
БЭСМ	большая электронно-счетная машина	ВСП	Вопросы специальной радиоэлектроники (журнал)
ВАИ	Всесоюзная ассоциация инженеров	ВТА	Военно-техническая академия
ВВИА	Военно-воздушная инженерная академия им. Н. Е. Жуковского	ВТИ	внешнетраекторные измерения
ВВМУС	Высшее военно-морское училище связи	ВТС	вещательный телевизионный стандарт
ВВШС	Высшая военная школа связи	ВТСС	Военно-технический совет связи
ВВЭШ	Высшая военная электротехническая школа	ВТУ	военно-техническое управление
МВД	Министерство внутренних дел	ВТШ	Высшая техническая школа
ВЗ	военный заказчик	ВЧК	Всероссийская чрезвычайная комиссия
ВИА	Военно-инженерная академия	ВШС	Высшая школа связи
ВИЕТ	Вопросы истории естествознания и техники (журнал)	ВЭИ	Всесоюзный электротехнический (энергетический) институт
ВИМА	Военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи МО РФ	ВЭСО	Всесоюзное электрослаботочное объединение
ИВ ВС		ВЭС	Всероссийский электротехнический съезд
ВИРВ	Военный институт ракетных войск	ГАУ	Главное артиллерийское управление
ВКА	Военно-командная академия	ГАЗ	Государственный архив экономики РФ
ВКВО	военно-коротковолновый отряд	ГГУ	Горьковский государственный университет
ВККВ	Всесоюзная конференция коротких волн	ГКНИИ	Государственный Краснознаменный НИИ
ВКО	военно-космическая оборона (в т. ч. журнал)	ГКО / ГОКО	Государственный Комитет обороны
ВКП(б)	Всесоюзная коммунистическая партия (большевики)	ГКРЭ	Государственный комитет по радиоэлектронике
ВКТ	Всесоюзная конференция по телевидению	ГМЗ	Горьковский механический завод
ВМ	военное министерство	ГМИЛ	Государственный музей истории Ленинграда
ВМА	Военно-морская академия		
ВММ	военно-морское министерство		
ВМРК	Военно-морской революционный комитет		
ВМУ	военно-механическое управление		
ВМФ	военно-морской флот		
ВНИИ	Всесоюзный научно-исследовательский институт		



ГНИЛЦ	Государственный научно исследовательский лазерный центр	КБ	конструкторское бюро
ГОИ	Государственный оптический институт	КВ	короткие волны (коротковолновик)
ГП	Главная прокуратура	КВБ	координатно-вычислительный блок
ГПУ	Главное политическое управление	КВЛ	кварцевая лаборатория
ГСКБ	головное системное конструкторское бюро	КВН	(название) телевизор
ГСОВГ	Главнокомандующий советскими оккупационными войсками в Германии	КВП	коротковолновый передатчик
ГСС	генератор стандартных сигналов	КВР	коротковолновые радиостанции
ГУ	государственный университет	КВС	коротковолновая связь
ГУГБ	Главное управление Государственной безопасности	КГБ	Комитет госбезопасности
ГУС	Главное управление связи	КГД	Комитет Государственной думы
ГФТЛ	Государственная физико-техническая лаборатория	КИА	контрольно-измерительная аппаратура
ГЦП	государственный центральный полигон	КИУ	контрольно-испытательное устройство
ГШ	Генеральный штаб	КМН	командный метод наведения
ГШИА	Главный штаб истребительной авиации	КМР	Комитет мощного радиостроения
ГЭК	Государственная экзаменационная комиссия	КП	командный пункт
ГЭТУ	Государственный электротехнический университет	КПД	коэффициент полезного действия
д. т. н.	доктор технических наук	КПК	комиссия партийного контроля
д. ф-м. н.	доктор физико-математических наук	КПСС	Коммунистическая партия Советского Союза
ДВ	дальновидение	КР	кварцевый резонатор
ДОСААФ	Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту	КРЛ	клуб радиолюбителя
ЗИМ	легковая машина Московского автомобильного завода им. В. Н. Молотова	КРР	комитет по радиовещанию и радиофиксации
ЗР	зенитные ракеты	КТ	конференции по телевидению
ЗРВ	зенитное ракетное вооружение	КТЦ	Киевский телевизионный центр
ЗРК	зенитный ракетный комплекс	ЛА ПВО	ленинградская армия ПВО
ЗРО	зенитное ракетное оружие	ЛБС	линейное биплоскостное сканирование
ЗРП	зенитно-ракетный полигон	ЛВАС	Ленинградская военная академия связи
ЗРС	зенитная ракетная система	ЛВВА	Ленинградская военно-воздушная академия
ЗУО	зенитное управляемое оружие	ЛВО	Ленинградский военный округ
ИИЕиТ	Институт истории естествознания и техники РАН	ЛГП	Ленинградский горком партии
ИП	испытательный полигон	ЛГУ	Ленинградский государственный университет
ИПСТ	Известия промышленности слабого тока (журнал)	ЛИИ	летно-испытательный институт
ИРЭ	Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН	ЛКБ	лабораторно-конструкторское бюро
ИТБ	информационный технический бюллетень	ЛПИ	Ленинградский политехнический институт
ИТР	инженерно-технические работники	ЛРК	Ленинградский радиоклуб
ИТС	инженерно-техническая система	ЛТЦ	Ленинградский телевизионный центр
ИЭСТ	Известия электропромышленности слабого тока (журнал)	ЛТЭО	Лаборатория телевидения и электрооптики
к. т. н.	кандидат технических наук	ЛФТИ	Ленинградский физико-технический институт
КА	Красная армия	ЛФТЛ	Ленинградская физико-механическая лаборатория
		ЛЭИС	Ленинградский электротехнический институт связи
		ЛЭЛ	Ленинградская экспериментальная лаборатория
		ЛЭТИ	Ленинградский электротехнический институт

ЛЭФИ	Ленинградский электрофизический институт	НС	научный совет
МАИ	Московский авиационный институт	НТБ	научно-техническая библиотека
МАН	Международная академия наук высшей школы	НТД	научно-техническая деятельность (документация)
МАП	Министерство авиационной промышленности	НТЗ	научно-техническое задание
МВ	Министерство вооружения	НТИ	научно-техническая информация
МВК	межведомственная комиссия	НТК	научно-техническая конференция (комитет)
МВН	межведомственная нормаль	НТО-	
МВС	Министерство вооруженных сил	РиРС	Научно-техническое общество радиотехники и радиосвязи
МВТ	Министерство внешней торговли	НТС	научно-технический совет
МВТУ	Московское высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана	НЭП	новая экономическая политика
МГБ	Министерство государственной безопасности	ОАО	открытое акционерское общество
МИИС	Московский институт инженеров связи	ОП	оборонная промышленность
МКБ	Московское конструкторское бюро	ОГМ	отдел главного механика
МНИТИ	Московский научно-исследовательский телевизионный институт	ОГПУ	Объединенное государственное политическое управление
МО	Министерство обороны	ОДР	Общество друзей радио СССР
МПСС	Министерство промышленных средств связи	ОКБ	особое конструкторское бюро
МТИ	Московский телевизионный институт	ОКВП	Объединенный комитет военного планирования
МТФЛ	Московский телевизионный филиал-лаборатория	ОКГ	оптический кварцевый генератор (лазер)
МТЦ	Московский телевизионный центр	ОКЛ	оптический квантовый локатор
МФМС	Московская фабрика механического счета	ОКР	опытно-конструкторская работа
МФТИ	Московский физико-технический институт	ОЛТЦ	Опытный ленинградский телевизионный центр
НИИАП	НИИ артиллерийского приборостроения	ОНТИ	отдел научно-технической информации
НИИП	научно-исследовательский испытательный полигон	ОРЛ	опытная лаборатория
НИИРП	НИИ радиоприборов	ОРПУ	Отраслевая радиолоборатория передающих устройств
НИИС	НИИ связи	ОсК	особый комитет
НИИСО	НИИ самолетного оборудования	ОсО	особый отдел
НИИТ	НИИ телевидения	ОСТ	отраслевой стандарт
НИМИС	Научно-исследовательский морской институт связи	ОТК	отдел технического контроля
НИ-МИСТ	НИ морской институт связи и телемеханики	ОТН	отделение технических наук
НИО	научно-исследовательская организация	ПВО	противовоздушная оборона
НК	Народный комиссариат	ПГУ	Первое главное управление
НКАП	Наркомат авиационной промышленности	ПЗ	представитель заказчика
НКВД	Народный комиссариат внутренних дел	ПКО	противокосмическая оборона
НКВМ	Наркомат по военным и морским делам	ПКП	пьезокварцевые пластины
НКО	Народный комиссариат обороны	ПРН	предупреждение о ракетном нападении
НКПиТ	Народный комиссариат почты и телеграфа	ПРО	противоракетная оборона
НКЭП	Народный комиссариат электропромышленности	ПТИ	Петербургский технологический институт
НПО	научно-производственное объединение	НПХА	научно-партийно-хозяйственный актив
НРЛ	Нижегородская радиолоборатория	РВС	радиовещательная станция
		РГА	российский государственный архив
		РККА	Рабоче-крестьянская Красная армия
		РЛ	радиолокация
		РЛВ	радиолокационное вооружение
		РЛО	радиолокатор обнаружения

РЛП	радиолокационная промышленность	ТТД	тактико-технические данные
РЛС	радиолокационная станция	ТТП	телеграфно-телефонный передатчик
РЛТ	радиолокационная техника	ТТС	телеграфно-телефонная система
РЛУ	радиолокационные узлы	ТТХ	тактико-технические характеристики
РОРИ	Русское общество радиоинженеров	ТЭ	телевизор экранный
РПУ	радиоприемное устройство	УВВС	Управление военно-воздушных сил
РС	радиосвязь	УГБ	Управление государственной безопасности
РСТ	радиостанция	УКВ	ультракороткие волны
РТ	ракетная техника	УНТП	Университет научно-технического прогресса
РТА	радиотехническая аппаратура	УРО	управляемое ракетное оружие
РТБ	радиотехническое бюро	УСКА	управление связи Красной армии
РТЗ	радиотехнический завод	УСРЭ	Успехи современной радиоэлектроники (журнал)
РТС	радиотехническая станция	ФГУП	федеральное государственное унитарное предприятие
РУС	радиоуправляемый самолет	ФИАН	физический институт имени П.Н. Лебедева РАН
РЭ	радиолокатор экспериментальный	ФТФ	физико-технический факультет
РЭА	радиоэлектронная аппаратура	ЦА	центральный архив
с. н. с.	старший научный сотрудник	ЦИК	Центральный исполнительный комитет
СА	Советская армия	ЦЛПС	Центральная лаборатория проводной связи
СБ	специальное бюро	ЦМР	Центральный музей радио
СВАГ	советская военная администрация в Германии	ЦНИИ	центральный НИИ
СВН	служба воздушного наведения	ЦНМЛ	центральная научно-механическая лаборатория
СВЧ	сверхвысокая частота	ЦО	центральное отделение
СДО	станция дальнего обнаружения	ЦРЛ	Центральная радиолоборатория
СЗЗП	станция защиты задней полусферы (защита хвоста самолета)	ЦРН	центральный радиолокатор наведения
СКБ	специальное конструкторское бюро	ЦСКВ	Центральная секция коротких волн
СКВ	секция коротких волн	ЦСУ	Центральное статистическое управление
СМ	Совет министров	ЧК	Чрезвычайная комиссия по борьбе с контрреволюцией и саботажем
СН	станция наведения	ЭВМ	Электронно-вычислительная машина
СНАР	станция наземной артиллерийской разведки	ЭВП	электронно-вычислительные приборы
СНК	Совет народных комиссаров	ЭИС	Электросвязь: история и современность (журнал)
СОН	станция орудийной наводки	ЭКУ	экономическое управление ОГПУ
СПК	станция передачи команд	ЭП	эскизный проект
СПРН	система предупреждения о ракетном нападении	ЭТ	электронное телевидение (телевизор)
СРП	счетно-решающий прибор	ЭТЗСТ	Электротехнический трест заводов слабого тока
СРСД	Совет рабочих и солдатских делегатов	ЭТП	электротехническая промышленность
ССДЦ	система селекции движущихся целей	NTSC	National Television System Committee (название ТВ стандарта США)
СТК	специальная техническая комиссия	QSL	карточка коротковолновика, подтверждающая установление связи в эфире
СТО	специальное технологическое оборудование	RCA	Radio corporation of America (Американская радиокорпорация)
СУР	станция управления ракетами		
ТАР	телевизионная авиационная разведка		
ТГУ	Третье главное управление		
ТП	техническое предложение		
ТРСТ	Техника радио и слабого тока		

## Литература

1. Александров В.В., Богданец А.Д., Борзенко В.Л., Бурдонский И. Н., Велихов Е.П., Гендель Ю.Г., Ковальский Н.Г., Николаевский В.Г., Пашинин П.П., Пергамент М.И., Селезнева Л.Ф., Солоньева В.Г., Сухарев Е.М., Черняк В.М., Ярош А.М. «Моноимпульсный ОКГ с энергией излучения  $1\text{--}3$  кДж для термоядерных исследований» // Тез. докл. Всесоюзного совещания по инженерным проблемам управляемого термоядерного синтеза (26–28 июня 1974 г.). – Л., 1974., стр. 94–95.
2. Азизов Э.А., Богданец А.Д., Велихов Е.П., Колесников Ю.А., Ларионов Б.А., Пашинин П.П., Пергамент М.И., Столов А.М., Сухарев Е.М., Ягнов В.А., Ярош А.М. «Многоканальный ОКГ с энергией 104 Дж для экспериментов по сферическому сжатию» // Тез. докл. Всесоюзного совещания по инженерным проблемам управляемого термоядерного синтеза (26–28 июня 1974 г.). – Л., 1974., стр. 96–97.
3. Алексенко А.Г. «Они визировали постановление...», рукопись, арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2011 г.
4. Андреев Н.И. Оружие противоракетной и противокосмической обороны. – М.: Воениздат, 1971 г.
5. Альперович К.С., Аксенов Д.Н., Синельников В.Д., Черчес Л.А., Сухарев Е.М. и др. «Радиолокатор подсвета цели», ЭП, том IV, кн. II «Антенные, передающие и приемные устройства», М., КБ-1, 1960 г.
6. Альперович К.С., Бункин Б.В., Губанов Ю.С., Сухарев Е.М. «Радиолокационная станция непрерывного излучения с периодической модуляцией излучаемых колебаний, дающей неоднозначную дальность до целей, и с возможностью устранения неоднозначности по дальности», АС № 24183 с пр. от 29 марта 1961 г.
7. Альперович К.С., Незлин Д.В., Сухарев Е.М., Черномордик В.Е. «Приемное устройство для радиолокационной станции непрерывного излучения с различными частотами широкополосной модуляции излучаемых колебаний», АС № 27045 с пр. от 7 июля 1961 г.
8. Альперович К.С., Бункин Б.В., Незлин Д.В., Осипов М.Л., Сухарев Е.М., Хитров Б.В., Черномордик В.Е. «Способ обеспечения непрерывного сопровождения активными и связанными с ними полуактивными радиолокационными станциями, постановщиков периодически выключаемых, уводящих по скорости помех», АС №37234 с пр. от 31 августа 1965 г.
9. Альперович К.С., Бункин Б.В., Незлин Д.В., Осипов М.Л., Сухарев Е.М., Хитров Б.В., Черномордик В.Е. «Способ снятия с приемников полуактивных радиолокационных станций задачи отслеживания изменений частоты (дальности) сигнала цели», АС № 37241 с пр. от 18 мая 1966 г.
10. Альперович К.С., Бункин Б.В., Незлин Д.В., Осипов М.Л., Сухарев Е.М., Хитров Б.В., Черномордик В.Е. «Способ защиты радиолокаторов от помех, уводящих по дальности», АС № 37169 с пр. от 18 мая 1966 г.
11. Альперович К.С. «Как сбивали Пауэрса», газета «Московский Сокол» № 5 (38) 2001 г.
12. Альперович К.С. «Годы работы над системой ПВО Москвы 1950–1955 гг. (Записки инженера)», второе издание, М., «Арт-бизнес-центр», 2003 г., стр. 152.
13. Альперович К.С. «Годы работы над системой ПВО Москвы. 1950–1955» (записки инженера) М., изд. «Унисерв», 2006 г, стр. 160.
14. Арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».
15. Афанасьев П.П., Коровин В.Н., Светлов В.Г. «Петр Грушин», М., изд. «Авиапанорама», 2005 г., 597 с.
16. Ашурбейли И.Р., Бакаютова Л.Н., Крылов В.М., Мураев В.Е., Орлов В.В., Сухарев Е.М. «Место А.А. Расплетина в развитии отечественной коротковолновой радиосвязи и телевидения в 30–40-х годах XX века» – Отчет по НИР. – ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», ЦМС им. А.С. Попова, ВИМА ИВ и ВС. – М-СПб, 2008 г., стр. 64.
17. Ашурбейли И.Р., Денжонков А.А., Крылов В.И., Мураев В.Е., Самохин В.Ф., Сухарев Е.М. «А.А. Расплетин и его место в движении коротковолновиков России в 30–40-х годах прошлого столетия». Отчет по НИР – ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», СПб Академия связи МО РФ, ВИМА ИВ и ВС, М., СПб, 2008 г.
18. Ашурбейли И.Р., Борисов В.П., Гуляев Ю.В., Золотинкина Л.И., Сухарев Е.М., Урвалов В.А. «Жизнь и деятельность генерального конструктора академика Александра Андреевича Расплетина – выдающегося ученого, талантливого инженера и конструктора XX века в области телевидения, радиотехники, радиолокации и радиотехнических

систем управления». Отчет по НИР. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», музейного комплекса ЛЭТИ, РНТО РЭС им. А.С. Попова и ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН, М-СПб, 2008 г., 224 с.

19. Ашурбейли И.Р. «Геополитические аспекты научно-технической деятельности А.А. Расплетина», доклад на НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина (10 сентября 2008 г.), газ. «Россия» 11 сент., 2008 г.

20. Ашурбейли И.Р. «Идеолог создания зенитного ракетного оружия» // ВКО, спецвыпуск, 2008, стр. 4–12, газ. «Россия» от 11 сентября 2008 г.

21. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «Слово об основоположнике (У истоков коротковолновой радиосвязи, телевидения, радиолокации и систем зенитного управляемого ракетного оружия)» // ВКО, спецвыпуск, 2008 г., стр. 12–23.

22. Ашурбейли И.Р. «Эпоха Александра Расплетина», газ. «ВПК» № 37 (253) 17–23 сентябрь 2008 г.

23. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «Творческое наследие академика А.А. Расплетина – основоположника создания систем управляемого ракетного оружия», докл. на выездном заседании КГД ФС РФ по промышленности в ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» 4 декабря 2008 г., посвященном 100-летию со дня рождения академика А.А. Расплетина.

24. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «Академик А.А. Расплетин». CD ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2008 г.

25. Ашурбейли И.Р. «Гимн ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» им. акад. А.А. Расплетина». CD М.: 2008 г.

26. Ашурбейли И.Р., Реутов А.П., Сухарев Е.М. «У истоков коротковолновой радиосвязи, телевидения, радиолокации и систем зенитного управляемого ракетного оружия» // Вестник РАН т. 78 № 9-2008 г.

27. Ашурбейли И.Р. «Научная школа Александра Расплетина», газета «Стрела» № 9, 2008 г.

28. Ашурбейли И.Р., Никифоров Е.И., Сухарев Е.М. «Научное наследие академика А.А. Расплетина в экспозиции музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», тез. докл. на ВК музеев и вузов России, «Их дела – национальное достояние России», СПб., 29–31 октября 2008 г.

29. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «Творческое наследие основоположника создания систем управляемого ракетного оружия». Сб. «Очерки истории российской электроники», вып. 1, изд. «Техносфера», 2009 г., стр. 264–274.

30. Ашурбейли И.Р., Реутов А.П., Сухарев Е.М. «Титан конструкторской мысли» // Вестник РАН, т. 79, № 10, 2009, стр. 937–943.

31. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «А.А. Расплетин», Московская энциклопедия «Лица Москвы», т. 1, кн. 3, 2010 г., стр. 596.

32. Ашурбейли И.Р. Сухарев Е.М. «Первое постановление Совета Министров СССР по созданию ПВО городов и стратегических объектов страны», «УСРЭ» № 6, 2011 г., стр. 68–80.

33. Ашурбейли И.Р. Чельцов Б.Ф., Хюпенен А.И., Волков С.А. Опыт и уроки боевого применения войск и вооружения ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах. М., ООО «Рязанский проспект», 2012 г., 204 с.

34. Ашурбейли И.Р. «По решению И.В. Сталина» газ. «Стрела» № 8, 2010 г.

35. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. Александр Андреевич Расплетин (1908-1968). Материалы к библиографии ученых РАН. Серия технические науки - радиотехника, вып. 5, М., Наука, 2013 г.

36. Баранцев А.И., Урвалов В.А. У истоков телевидения. – М., Знание. 1982 г., стр. 62.

37. Барканов Н.А. «Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры» (стен. лекции), УНТП на ВДНХ СССР, факультет радиоэлектроники, М., 1966 г.

38. Басистов А.Г. «Методы повышения разрешающей способности и точности радиолокационной станции при помощи анализа структуры сигнала», АС № 18738 с пр. от 17 ноября 1958 г.

39. Басистов А.Г., Сухарев Е.М., Черчес Л.А. «Оценка величины развязок между РПЦ и аппаратурой ГСН в рабочем диапазоне частот», в/ч 03080, 1964 г.

40. Берия С.Л. «Об основах теории самонаведения самолетов-снарядов по морским целям», дисс. на соиск. уч. ст. д. ф.-м. н., М., изд. МГУ, 1951 г.

41. Берия С.Л., Куксенко П.Н. и др. «Общая характеристика комплекса ПВО «Беркут», ТП, КБ-1, 1951 г.

42. Берия С.Л., Куксенко П.Н. и др. «Бортовая радиоаппаратура управления зенитных ракет», ТП, КБ-1, 1951 г.

43. Берия С.Л., Томашевич Д.Л., Зырнов Н.Г. и др. «Двухступенчатая ракета ШБ с ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД.», ЭП КБ-1, 1951 г.

44. Берия С.Л., Куксенко П.Н., Расплетин А.А. и др. «Тактические и технические характеристики системы «Беркут», ТП, разд. I, КБ-1, 1952 г.

45. Берия С.Л., Куксенко П.Н., Расплетин А.А. и др. «Основные характеристики станции Б-200», ТП, разд. II, КБ-1, 1952 г.

46. Борисов В.П. «Рождение в Стране Советов (к 75-летию отечественного телевидения)» // ИИЕТ 2007 г., № 1.
47. Бородулин М.Л. «Создание зенитных ракетных систем большой дальности» // ВКО № 1, (стр. 57–64), № 2 (стр. 66–72), № 3 (стр. 56–67) 2012 г.
48. Бородулин М.Л. «Полигон для «Беркута» // ВКО № 2 (стр. 74–81) № 3 (стр. 68–75), № 4 (стр. 70–79), 2012 г.
49. Бородулин М.Л. «О предложениях 4 ГУ МО по системе «СОН-В-300», рук. арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2010 г.
50. Брахман Т.Р. «Краткий очерк жизни и деятельности А.А. Расплетина». Тез. докл. в ЦКБ «Алмаз», 1978 г.
51. Букреев И.Н., Мансуров Б.М., Горбунов В.И. «Микроэлектронные схемы цифровых устройств», М.: изд. «Сов. радио», 1973 г.
52. Букреев И.Н. «Мои встречи с А.А. Расплетинным», рукопись, архив музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.: 2007 г.
53. Бункин Б.В., Черномордик В.Е., Сухарев Е.М. и др. «Отчет по заводским испытаниям системы-75 диапазона Н», в/ч 291139, 1958 г.
54. Бункин Б.В., Альперович К.С., Сухарев Е.М. и др. «Радиолокатор подсвета цели», ЭП, том IV, кн. I, «Общие характеристики», М., КБ-1, 1960 г.
55. Бункин Б.В., Сухарев Е.М., «Способ выбора сигнала цели когерентной радиолокационной станцией непрерывного излучения для автоматического сопровождения», АС № 28705 с пр. от 20 марта 1964 г.
56. Бункин Б.В. «Александр Андреевич Расплетин – основатель российских систем управляемого ракетного оружия.» // Военно-космическая оборона № 1, 2006 г.
57. Бункин Б.В. «Воспоминания о начале работ по лазерной тематике», стр. 109–114 в книге «Прохоров Александр Михайлович, воспоминания, статьи, интервью, документы». М., Физматгиз, 2006 г.
58. Бункин Ф.В., Велихов Е.П., Пашинин П.П., Сухарев Е.М. «История разработки и создания мощных лазеров для промышленности и оборонного применения», тез. докл. на научной сессии общего собрания РАН, М., 14-15 декабря 2010 г. // «Вестник РАН», т. 81, № 8, 2011 г.
59. Бункин Ф.В., Велихов Е.П., Пашинин П.П., Сухарев Е.М. «История разработки и создания мощных лазеров для промышленности и оборонного применения» // «Вестник РАН», т. 81, № 6, 2011 г., стр. 525–528.
60. Бункин Ф.В., Велихов В.П., Пашинин П.П., Сухарев Е.М. История разработки и создания мощных лазеров оборонного применения, энциклопедия «Военные лазеры России», М., изд. «Столичная энциклопедия», 2013 г., стр. 9–24.
61. Быховский М.А. «Академик А.Л. Минц: жизненный путь и деятельность», в сб. трудов «Академик А.Л. Минц в воспоминаниях сотрудников. История РТИ – дела и люди», под ред. проф. А.Б. Шмелева, вып. 5, М, 2005 г., 206 с.
62. Велихов Е.П. «Прохоров был огромным подарком России», (стр. 123–129) в книге «Прохоров Александр Михайлович, воспоминания, статьи, интервью, документы». М., Физматгиз, 2006 г.
63. Велихов Е.П., «А.А. Расплетин – один из основоположников применения лазеров в разработках ПВО». тез. докл. на НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» имени А.А. Расплетина», 10 сентября 2008 г.,
64. Власко-Власов К.А. «От «Кометы» до «Око». – М.: «Ольга», 2002 г.
65. Гаврилин Е.В. «Преодоление сложности – парадигма РКО» – М.: изд. «Военный парад», 2006 г.
66. Ганин С.М., Коровин В.Н., Карпенко А.С., Ангельский Р.Д. «Ракетные комплексы ПВО страны» // «Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра», № 12, 2002 г.
67. Гарнов В.И. «Академик Александр Расплетин». – М.: «Московский рабочий», 1990 г.
68. Гарнов В.И. «Юность академика» // «Радио», № 9, стр. 16–18.
69. Гаухман Л.А. «ВКО» // «Радиофронт», 1931 г., № 17, стр. 1054–1055.
70. Гаухман Л.А. «Надежная связь» в сб. «Северный полюс завоеван большевиками» – М. Партиздат ЦК ВКП(б), 1937 г., стр. 93-94.
71. Геништа Е.Н. «Телевизионный приемник «Москвич Т-1». – Радиотехнический сборник. – М-Л: Госэнергоиздат, 1947 г.
72. Гиршман Г.В. «В годы Великой Отечественной войны. Из истории ЛПО им. Козицкого» Оч. четвертый, I «Север, Рейд и др.», II «Творцы радиотехники блокадных лет» // газета ЛПО им. Козицкого, Л., -1992, № 6, 7 (3659, 3660) . Из фондов ВИМА ИВ и ВС.
73. Главное управление связи Красной Армии. Справочник по войсковым и танковым радиостанциям. – М.: Военн. изд. нар. комисс. обороны, 1943 г., стр. 79–83, раздел «Радиостанции специального назначения» I. «Радиостанция «Север-бис».

74. Голованевский Э.И. Завгороднев И.М., Курчев Н.Ф. Об использовании телевизионной техники в Ленинградской армии ПВО во время Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.). Воспоминания бывших военнослужащих 72-го Краснознаменного отдельного радиобатальона Ленинградской армии ПВО. – Л.: Арх. ВНИИ Тел., 1950 г.
75. Горельков Л.А. «Мои воспоминания» (сокр. вар.), арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М., 2011 г.
76. Горельков Л.А., Сотский Н.М. «Прибор для вычисления корреляционной функции», АС № 119378 от 4.12.1954 г.
77. Городилова В.В. «Воспоминания о встречах с Александром Андреевичем Расплетиным», рук. арх. муз. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».
78. Горшков Л.И. «Работы по созданию системы С-125М «Нева-М», архив музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» им. академика А.А. Расплетина», 2007 г.
79. Горшунов В.Н. «Генератор синхронизирующих импульсов на 625 строк разложения» – Радиотехнический сборник. – М-Л: Госэнергоиздат, 1947 г.
80. Горяинов С.А. «Они были первыми» // ЭТ. Сер. 3. Микроэлектроника. Вып. 1 (152), 1998 г.
81. Голубев О.В., Каменский Ю.А., Минасян М.Г., Пучков Б.Д. «Российская система противоракетной обороны (прошлое и настоящее – взгляд изнутри)». – М.: Техноконсалт, 1994 г.
82. «Грани «Алмаза». 55 лет. История в событиях и лицах. 1947–2002 гг., М., ИФ «Унисерв» 2002 г., 192 с.
83. Гуров В.А. «Основы дальновидения». М, 1936 г. Гос. изд. по вопросам радио, 368 с.
84. Денискевич А.Р. «Блокада и политика», СПб, изд. «Нестор», 1998, 137 с.
85. Денискевич А.Р. «Фронт у заводских стен», СПб, изд. «Нестор», 1998, 233 с.
86. «Деятельность Управления СВАГ по изучению достижений немецкой науки и техники в Советской зоне оккупации Германии. 1945–1949 гг.» Сб. док., изд «РПЭ» 2007, 704 с.
87. Детинов Н.Н. «О начальном этапе работ по созданию системы С-300», рук., арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.: 2011 г.
88. Долгушин Ю. «Механика дальновидения» // Техника молодежи, № 4-5, 1936 г.
89. Ерофеев Ю.Н. «Он создавал первый отечественный импульсный радиолокатор (памяти Н.Я. Чернецова)», Радиопромышленность. – 1999. – выпуск 1, – стр. 94–117.
90. Ерофеев Ю.Н. «Аксель Иванович Берг под следствием», из книги «Аксель Иванович Берг» под ред. Я.И. Фет, М.: «Наука», 2007 г., стр. 40–58.
91. Жуков В.А. «Новые способы изготовления печатных плат», Л, 1959 г., изд. Ленинградского дома научно технической пропаганды Всесоюзного общества «Знание».
92. Жуков В., Исаков Д. «Север» выходит на связь» Документальная повесть. – М, Сов. Россия, 1971. – 126 с., а также: М.: ДОСААФ СССР, 1980. – 188 с.
93. Журнал «Телеграфия и телефония без проводов», изд. Нижегородской радиолaborатории Н.К.П.и Т. под ред. проф. В.К. Лебединского, № 18, 19.
94. Журнал «ВКО», специальный выпуск, 2008 г.
95. Завалий Н.Г. (авт.-сост.) «Рубежи обороны в космосе и на земле». – М.: «Вече», 2003 г.
96. Завгороднев И.М. «Телевидение в ПВО Ленинграда». В сб. «Редуты» на защите Ленинграда». – Л., Лениздат, 1990, стр. 122–129.
97. Зарубин П.В., Сухарев Е.М. «Пионерские проекты высокоэнергетических лазеров в СССР (1963–1976 г.). Исторический обзор». Труды межд. конф. «Мощные лазерные пучки». Н. Новгород, 3–8 мая 2006 г.
98. Зарубин И.В. «Лазерное оружие. Миф или реальность. Мощные лазеры в СССР и в мире». Владимир, изд. ООО «Имидж-Дизайн», 2010 г., 334 с.
99. Зеленова В.В. «Вслед уходящему телевизионному стандарту на 625 строк разложения» // «Вопросы радиоэлектроники», серия «Техника телевидения», вып. 2, 2009 г.
100. «Институт военной связи. История и современность» 75 лет 16 НИИ МО, под ред. Азарова Г.И., г. Мытищи, 1998 г.
101. «Интегральные схемы. Принципы конструирования и производства», пер. с англ. под ред. А.А. Колосова, М.: изд. «Сов. радио», 1968 г., 264 с.
102. «История Великой Отечественной войны Советского Союза 1941–1945 гг.», Воениздат, М.: 1963 г.
103. «Информация о 1-й Всесоюзной конференции коротковолновиков» // «Радиолобитель» № 1 1929 г.



104. «Информация о 1-й Всесоюзной конференции коротковолновиков» // «Радио всем» № 2, 3, 1929 г.
105. Карлов Н.В. «Книга о московском физтехе», М., «Физматлит», 2008 г., 600 с.
106. Катаев С.И., Казначеев Ю.И., Джигит И.С., Брейтбарт А.Я., Горшунов В.Н., Расплетин А.А., Новаковский С.В., «Проект стандарта телевизионного вещания на 441 строку» – Л., 1940 г.
107. Катман А.К. «От печатных плат к БИС». Сборник «Очерки истории российской электроники», вып. 2, М.: изд. «Техносфера», 2009 г., стр. 227–236.
108. Киселев М.Ю., Сухарев Е.М. «Анализ архивных документов из личного дела академика А.А. Расплетина». Справка ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» по работе с закрытыми фондами архива РАН, М., 2007 г.
109. Китов А.И., Кринецкий Н.А. «Электронные цифровые машины и программирование», М., изд. ФМ. 1961 г., 572 с.
110. Клопов А.Я. «Телевизионные приемники "Ленинград Т-2" и "Ленинград Т-1"». – Радиотехнический сборник. – М-Л: Госэнергоиздат, 1947 г.
111. Колосов А.А. «Вопросы молекулярной электроники», изд. ОНТИ КБ-1, 1960 г., 131 с.
112. Колосов А.А., Горбунов Ю.И., Наумов Ю.Е. «Полупроводниковые твердые схемы». Под общей ред. А.А. Колосова М.: изд. «Советское радио», 1965 г.
113. Кириллов П.М. «Особенности разработки автопилотов для ракеты В-300», отчет КБ-1, 1953 г.
114. Кириллов П.М. «Создание ОКБ по разработке автопилотов» // «Радиопромышленность», юб. вып., 1995 г.
115. Кисунько Г.В. «Секретная зона», М., «Современник», 1996 г., 512 с.
116. Кобзарев Ю.Б. «У истоков радиолокации» в сб. «Редуты» на защите Ленинграда – Л., 1990 г.
117. Ковалев Д.И., Чуйко Б.Ф. «Экспертные заключения на макеты телевизионных приемников ТЭ-1, 17ТН-1, 17ТН-3, Т1 – «Ленинград», Т2 – «Москва», М., Политехнический музей, 2008 г.
118. «Комета» – 35 лет» под ред. В.П. Мисника, М. изд. дом «Оружие и технологии», 2008, 256 с.
119. Коровин В.Н. «Ракеты «Факела», М., 2003 г.
120. Коровин В.Н. Двухступенчатые соперники // Аэрокосмическое обозрение № 5, 2007 г., стр. 101–105.
121. Коровин В.Н., Сухарев Е.М. «Автономные полигонные испытания ракеты В-300» // УСРЭ, № 7, 2012 г.
122. «Короткие волны в радиокружке при Рыбинском механическом техникуме» // «Радио всем», № 9, 1928 г.
123. Кренкель Э.Т. «Радиостанция Северного полюса» в сб. «Северный полюс завоеван большевиками» – М., Партиздат ЦК ВКП (б), 1937 г., стр. 118-119.
124. Кнутов Ю., Фаличев О. «Бой в небе над Уралом», газета «ВПК», 2010 г.
125. Кнутов «Разгадка загадки Первая 1960 года» // ВКО, № 4, 2012 г. стр. 58–69.
126. Кулаков Г.Н. «Начало новой эры в разработке РЭА» (1967–1970 гг.), рук., арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.: 2010 г.
127. Курицина Н.Н., Лосич Н.И., Шошков Е.Н. «Российское общество радиоинженеров», СП НТО РЭС им. А. С. Попова, 1993 г.
128. Курикса А.А., Репин В.Г., Сухарев Е.М. «Памяти Тартаковского Г.П.» // Радиотехника, 2006 – № 8.
129. Лавочкин С.А., Хейфец Н.А. и др. «Ракета В-300 для системы ПВО «Беркут» ЭП ОКБ-301, 1951 г.
130. Легасов Г.С. «Так был сбит Пауэрс», газета «Стрела» ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2006 г.
131. Леманский А.А., Сухарев Е.М. «Основатель научной школы в области разработки зенитных ракетных комплексов ПВО (100 лет со дня рождения А.А. Расплетина)», тез. докл. на 15-й Международной конференции «Радиолокация и радиосвязь», М., ИРЭ РАН, 7-8 ноября 2007 г.
132. Леонов А.И. «Радиолокация в противоракетной обороне» – М.: Воениздат, 1967.
133. Лобанов М.М. «Развитие советской радиолокационной техники». М., Воениздат, 1982 г.
134. Макушин Е.С. Расплетин А.А. «Стандарт частоты Центральной радиолоборатории ВЭСО» // ТСТ, 1932 г., № 10, стр. 545–569.
135. Маслюков Ю.Д., Голубев Е.С. «Планирование и финансирование военной промышленности в СССР» в книге «Советская военная мощь. От Сталина до Горбачёва» – М.: изд. дом «Военный парад», 1999 г.
136. Магдесиев В.Э. «Работы по созданию системы-25». М., Отчет ЦКБ «Алмаз», 1969 г., стр. 26.
137. «Малогобаритная радиоаппаратура. Вопросы конструирования, производства и эксплуатации». Сб. переводов статей под ред. В.И. Сифорова. Изд. «Иностранная литература», М.: 1954 г.

138. «Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами» под ред. Лившица Н.А., 1. «Общие принципы построения и методы анализа систем управления реактивными зенитными снарядами; управляющие реактивные зенитные снаряды»; 2. «Аппаратура управления реактивными зенитными снарядами и ее характеристики»; 3. «Исследование и выбор параметров систем управления реактивными зенитными снарядами и их составных частей» Военное издательство МО СССР, М., 1958 г.
139. «Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетами-снарядами», т. I, кн. I и II, т. II, кн. I и II, под ред. проф. Лившица Н.А., М., Военное изд. МО СССР, 1958 г.
140. «Механическое телевидение», сборник статей под ред. П.В. Шмакова, сер. «Успехи Физики», – гос. техн.-теор. изд. М-Л, 1933 г.
141. «Микроэлектроника», сборник статей под ред. Ф.В. Лукина, М.: изд. «Сов. радио», вып. 1, 676 с.
142. Михалин Б.А., Расплетин А.А., Хантвенгер М.Л., Фридберг Е.Е. и др. «Сборник материалов по схемо-техническим, регулировочным и эксплуатационным характеристикам радиостанции «Север». – Л., завод им. Козицкого, НИИ-9, 1941.
143. Мураев В.Е., Сухарев Е.М., «Исследование архивных документов ВИМ АИВ и ВС по изготовлению радиостанции «Север» на заводе им. Козицкого в Ленинграде и муляжа радиостанции «Север». Отчет ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» и ВИМА ИВ и ВС, 2008 г.
144. Мушкин Е.И. «Пьезокварц в советской радиотехнике» // «Радиофронт», № 17, стр.1025–1027, ВИМА ИВ и ВС, 1931 г.
145. Нескородов В.В., Созинов П.А. «Радиолокаторы для зенитных ракетных комплексов и систем», разд. 5, стр. 218–241, кн. «История отечественной радиолокации» под ред. А.С. Якунина, М., изд. дом «Столичная энциклопедия», 2011 г.
146. Никифоров А.И., Ипполитов А.Е., Коротаев А.П., Сухарев Е.М., Синодов Ф.А., «Способ проверки автоматического сопровождения по угловым координатам источника активной заградительной или прицельной шумовой помехи радиолокатором непрерывного излучения и полупассивной головки самонаведения, использующих метод мгновенной равносигнальной зоны», АС № 26504 с пр. от 6 декабря 1962 г.
147. Новоселец В.И. «Роль А.А. Расплетина в формировании облика радиолокаторов с непрерывным методом излучения», арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2010 г.
148. Осипов Е. «Военно-коротковолновый отряд им. Клина Ворошилова» // «Радиофронт», 1931 г., № 17, стр. 1044–1045.
149. «Отчет по испытаниям станции Б-200 в комплексе с ракетой В-300. Пуск № 67, 2.11.1952 г.», в/ч 29139, арх. муз. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».
150. «Отчет по результатам государственных испытаний комплекса Б-200, В-300 системы-25», кн. 1. «Краткая характеристика комплекса Б-200, В-300» под ред. А.А. Расплетина, М., КБ-1, 1955 г.
151. Палладин П.А. «Действуйте по инструкции...», сб. «Ленинградское радио: от блокады до «оттепели», М., «Искусство», 1990 г.
152. Первов М. «Зенитное ракетное оружие противовоздушной обороны страны», М., «Авариус-XXI», 2001 г.
153. Первов М. «Системы ракетно-космической обороны создавались так», М., «Авариус-XXI», 2003 г.
154. Первов М. «Очерки истории ракетно-космической обороны» М., изд. дом «Столичная энциклопедия», 2010 г.
155. Перовский Б.Н. «Александр Андреевич Расплетин», стр. 370–376 в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». М., ИФ «Уни-серв», 2007 г.
156. «Передатчик ЕИ-2dg (62RW), А. Расплетин (Рыбинск)» // «Радиолобитель», № 12, 1928 г.
157. «Перечень согласительных документов по созданию научной биографии А.А. Расплетина», Арх. муз. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М., 2002–2008 гг.
158. Пивоваров А.В. «Годы с Человеком». Воспоминания. Рукопись. Арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2007 г.
159. «Полигон ПВО: Взгляд сквозь годы...» под ред. к.т.н. С.П. Соколова, Капустин Яр, 2006 г.
160. «Полигон ПВО: От «Беркута» до «Триумфа», Капустин Яр, 2011 г.
161. «Полупроводниковые приборы и их применение», сб. ст. под ред. Я.А. Федотова, М.: изд. «Сов. радио», 1963 г., 264 с.
162. Попов Р.М. «От НИИ-160 до НПП «Исток». 1. Так начинался «Исток» (1941–1951 гг.)», М., ИД «Медпрактика-М», 2008 г., 300 с.

163. «Посетители кремлевского кабинета И.В. Сталина» // Исторический архив, № 1 1997 г., (Алф. указатель в № 4 за 1998 г.
164. Постановление СМ СССР № 1529-678сс от 10 июля 1946 г. «Вопросы радиолокации», РГАЭ, ф. 300, оп 2, д. 5, стр. 1–76.
165. «Правительственная связь СССР» (1931–1941). Сборник документов, т. 1 «О положении дел в опытной радиолоборатории УНКВД по Ленинградской области», стр. 53–59 – М.: «Славянский диалог», 1997 г., с. 304.
166. Радиолокация России: Биографическая энциклопедия. М.: «Столичная энциклопедия», 2007.
167. Расплетин А.А. «О светотехническом КПД в телевидении» // Бюллетень ЦРЛ – 1934 г., № 3-4.
168. Расплетин А.А. «О зеркальном винте» // ИЭСТ – 1934 г., № 10, стр. 76–82.
169. Расплетин А.А. «Телевизор с линзовым диском» // «Радиофронт», 1935 г., январь, стр. 34–43.
170. Расплетин А.А. «Теория развертывающих устройств в катодном телевидении» // Труды ВНИТОЭ, 1935 г.
171. Расплетин А.А. «Телепередатчик ЦРЛ с четкостью 10 800 элементов» // ИЭСТ, 1938 г., № 4, стр. 31–49.
172. Расплетин А.А. Искажения в развертывающей системе катодных телеприемных устройств // ИЭСТ, 1937 г., № 9, стр. 21–30.
173. Расплетин А.А. «К вопросу об упрощении электрической схемы радиочасти телевизионного приемника» // ИЭСТ, 1938 г., № 4, стр. 31–39.
174. Расплетин А.А. «Телевизионный приемник ТИ-3» // ИЭСТ, 1940 г., № 3, стр. 41–46.
175. Расплетин А.А., Завгороднев И.М. и др. «Разработка видеоприемника с экраном 12 кв. м» Отчет № 234 ГНИИ № 9 НКЭП по теме «Аппаратура для Дворца съездов СССР», Л., 1940 г.
176. Расплетин А.А. «Телевизор» // «Радиофронт», 1941 г., № 2, стр. 44–45.
177. Расплетин А.А., Железов А.А., Моисеев Н.Г. и др. «Аппаратура телевизионной связи РЛС с самолетами-истребителями для наведения их на самолеты противника» (шифр «РД»)/. Эскизный проект –М., ОКБ ВЭИ, 1942 г.
178. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Результаты испытаний телевизионной системы наведения самолетов-истребителей на самолеты противника» (шифр «РД»). Отчет по ОКР. – М.: ВНИИ-108, 1943 г.
179. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Самолетная РЛС для бомбардировщиков, предупреждающая о нападении с задней полусферы», ЭП по ОКР «ТОН». – М. ВНИИ-108, 1944 г.
180. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Самолетная аппаратура обнаружения и определения параметров радиолокационных сигналов противника», ЭП по ОКР «ПР-1». – М., ВНИИ-108, 1945 г.
181. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Разработка самолетного радиодальномера», Отчет по ОКР «Даль». М.: ВНИИ-108, 1945 г.
182. Расплетин А.А. (руководитель работ), Клопов А.Я., Круссер Б.В., Хейфец Д.С., Горшунов В.К. и др. «Особенности разработки схемотехнических решений для одноканального и двухканального телевизоров моделей Т-1 и Т-2», Отчет ЦНИИ-108, 1945 г.
183. Расплетин А.А. «Телевизионный приемник на новый стандарт четкости», тез. докл. на научной сессии ВНТО РЭ им. А.С. Попова, посвященной Дню радио, 1946 г.
184. РГАЭ, фонд 8848, оп. 1, № дела 1001, стр. 91, 101–106 «О выдвижении работы РД на соискание премии им. Сталина за 1944 г.».
185. РГАЭ, ф. 8848, оп. 1, д. 906, стр. 145–149 «О мероприятиях по восстановлению Московского телевизионного центра 12 октября 1945 г.»
186. РГАЭ, ф. 8848, оп. 1, д. 904, стр. 93–95 «О вывозе оборудования с немецких предприятий, расположенных на территории Чехословакии».
187. Расплетин А.А. «О возможности применения в системе «Беркут» единого сектора радиолокатора для решения задач обнаружения, автосопровождения и наведения на цели ракет», ТП, КБ-1, 1950 г.
188. Расплетин А.А., Грушин П.Д. и др. «Отчет по результатам пуска ракеты В-300 по неподвижной цели в замкнутом контуре управления от ЦРН Б-200», в/ч 29139, 2 ноября 1952 г., 58 с.
189. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др. «Об испытаниях станции Б-200 в комплексе с изделием В-300 (боевой вариант) по поражению самолета-мишени» Краткий отчет, пуски 126, 127, 128, 26 апреля 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 61 с.
190. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др. «О предконтрольных испытаниях станции Б-200 в комплексе с изделием В-300 (боевой вариант) на поражение самолета-мишени Ту-4.» Краткий отчет, пуски 129, 130, 28 апреля 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 59 с.
191. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др., «Об испытаниях станции Б-200 в комплексе

с изделием В-300 (боевой вариант) на поражение самолета-мишени» Краткий отчет, пуски 131, 132, 133, 13 мая 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 65 с.

192. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др. «Об испытаниях станции Б-200 в комплексе с изделием В-300 (боевой вариант) на поражение самолета-мишени» Краткий отчет, пуски 134, 135, 14 мая 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 52 с.

193. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др., «Об испытаниях станции Б-200 в комплексе с изделием В-300 (боевой вариант) на поражение самолета-мишени» Краткий отчет, пуски 136, 137, 16 мая 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 54 с.

194. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Трегуб Я.И. и др. «Краткий отчет по испытаниям станции Б-200 в комплексе с изделиями В-300», пуски 139, 140, 141, 142, 18 мая 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 57 с.

195. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Бункин Б.В. и др. «Система зенитного управляемого реактивного оружия С-75», ЭП КБ-1, М., 1954 г.

196. Расплетин А.А. (руководитель работ) «Отчет по результатам государственных испытаний комплекса Б-200. В-300 системы 25» кн. 1, 2, М., КБ-1, 1955 г.

197. Расплетин А.А. «Система 25 противовоздушной обороны г. Москвы. Состав, характеристики, общие виды средств» (альбом фотографий средств системы), М., КБ-1, 1955 г.

198. Расплетин А.А., Грушин П.Д. и др. «Разработка подвижной зенитной ракетной системы С-175 с дальностью перехвата целей до 45 км и высоте 30 км» МКБ-1 и МКБ «Факел», 1956 г.

199. Расплетин А.А., Фигуровский Ю.Н. и др. «Перевозимая система зенитного управляемого ракетного оружия для борьбы с низколетящими целями (система С-125)», т. 1, М., КБ-1, 1956 г.

200. Расплетин А.А., Илларионов И.П., Грушин П.Д., и др. «Отчет по заводским испытаниям системы -75 (III и IV этапы), Т.1. в/ч 291139, 1957 г.

201. Расплетин А.А., Марков В.И. «Модернизация станции Б-200 системы 25». I этап, ЭП, М., КБ-1, 1957 г.

202. Расплетин А.А., Марков В.И. «Модернизация комплекса Б-200, В-300 системы 25». II этап, АП, М., КБ-1, 1957 г.

203. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Цепилов В.В. «Модернизация передвижной системы зенитного управляемого реактивного оружия С-75 (Система-75М)» ЭП, М., КБ-1, 1958 г.

204. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Альперович К.С. и др. «Принцип построения и об-

щие характеристики систем С-200», ЭП, М., КБ-1, 1959 г.

205. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Альперович К.С., Сухарев Е.М. и др. «Исследование методов обеспечения работы средств полуактивного самонаведения ракеты на цели – установщики прерывистой узкополосной шумовой помехи и цели – установщики ответных уведящих по скорости помех и разработка технических путей по обеспечению поражения таких целей системой С-200», Отчет по НИР «Вега-П», МКБ «Стрела», 1965 г.

206. Расплетин А.А. (руководитель), Кулаков Г.Н., Добровольский Г.Ф., Намиот Е.Ю., и др. «Исследование возможности использования интегральных полупроводниковых схем для построения цифровой радиоаппаратуры», отчет по НИР, КБ-1, 1966 г.

207. «Расплетин», к 100-летию со дня рождения, М.: Международный объединенный биографический центр, 2008 г., 526 с.

208. Редакционная подшивка газеты «Стрела».

209. Реутов А.П. «Радиолокация в годы войны» // ЭИС. – 2005 – № 3.

210. А.П. Реутов, Е.М. Сухарев «К истории учреждения золотой медали и премии А.А. Расплетина РАН», тез. докл. на 15-й международной конференции «Радиолокация и радиосвязь», М., ИРЭ РАН, 7-8 ноября 2007 г.

211. Расплетин А.А. архив РАН, у. 411, оп. 3, № 277.

212. Рязанов А.В., Сухарев Е.М. «Зенитно-ракетные комплексы и системы противовоздушной обороны» – стр. 360–391 в сборнике «Динамика радиоэлектроники» под ред. Ю.И. Борисова, М., «Техносфера», 2007 г., 400 с.

213. Самойлов Б. «Загадка Первая 1960 г.»// ВКО № 4 2012 г., стр. 37–47.

214. Селин С. «Нарушитель уничтожен. Но как и кем?»// ВКО № 4, 2012 г., стр. 48–58.

215. Сергеев Д. «Конференция по телевидению» // «Радиофронт», 1941 г. № 9, стр. 25.

216. Сергиевский Б.Д. «Первая статья о радиолокации в Советском Союзе» // Вопросы истории естествознания и техники; – 1990 г., № 4, стр. 32–38.

217. Сергиевский Б.Д. «Институт в годы Великой Отечественной войны», М., 1993 г., 72 с.

218. Сергиевский Б.Д. «Академик А.И. Берг. Краткий биографический очерк», из кн. «Аксель

Иванович Берг» под ред. Я.И. Фет, М.: Наука, 2007 г., стр. 17–28.

219. Симонов Н.С. «Военно-промышленный комплекс СССР в 1920–1950-е года: темпы экономического роста, структура, организация производства и управление». М., «Росмэн», 1996 г.

220. «Система телевизионной авиационной разведки «Доломит» (тема «Звезда») // Расплетин А.А., Рыфтин Я.А. и др. – Л.: НИИ-8, 1938, (архив НТД СПб, ф. 223, Оп. 1-1, № 17).

221. Смирнов С.М. Личное дело // архив уч. совета КБ-1, дело № 6, М., 1955 г.

222. Соколов С.П., Сухарев Е.М. «Создание испытательного полигона» // УСРЭ, 12, 2011 г., стр. 85–91.

223. Сотский Н.М. «Как начиналось дело», рукопись. Арх. муз. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

224. Сухарев Е.М., Репин В.Г. «Коррелятор на линейных фильтрах», Труды МФТИ «Исследования по физике и радиотехнике», М., изд. Оборонгиз, 1958 г., вып. 2, стр. 47–58.

225. Сухарев Е.М., Тихомиров Ю.Г. и др. «Отчет по автономным (стыковочным) испытаниям радиолокатора подсвета цели системы С-200», в/ч 03080, 1962 г.

226. Сухарев Е.М. «Устройство выработки гетеродинирующих, модулирующих и опорных напряжений для радиолокационной станции непрерывного излучения с различными частотами широкополосной модуляции излучаемых колебаний», АС № 27051 с пр. от 10 января 1963 г.

227. Сухарев Е.М., Осипов М.Л., Устенко И.М., Хитров Б.В. «Устройство защиты радиотехнических средств от уводящих по скорости помех», АС № 37238 с пр. от 20 октября 1965 г.

228. Сухарев Е.М., Худяков Д.В., Трифонов А.Н., Захаров В.В. «Оптический квантовый локатор, обеспечивающий формирование изображения сопровождаемой цели». АС № 51624 с пр. от 05.02.1968 г.

229. Сухарев Е.М. «Оптический квантовый локатор» // «ВСР», серия ОТ, вып. 4, М., 1974 г.

230. Сухарев Е.М. «Оптический квантовый локатор видимого диапазона средней дальности действия», тез. докл. на отраслевой НТК «Проблемы создания лазерных систем», ГНИИЛЦ «Радуга», 1996 г., Радужный.

231. Сухарев Е.М. «Из истории создания мощных твердотельных лазеров» (стр. 176–183) в книге «Сквозь призму стекла времени. История развития оптического стекла в России», к 80-летию со дня

рождения И.М. Бужинского, изд. второе, М., РНЦ «Курчатовский институт», 2004 г.

232. Сухарев Е.М. «Роль А.М. Прохорова и его учеников в создании лазерных систем специального назначения», стр. 268–295 в книге «Прохоров Александр Михайлович, воспоминания, статьи, интервью, документы», М., Физматгиз, 2006 г.

233. Сухарев Е.М. «Роль А.А. Расплетина в создании первых отечественных телевизионных приемников» в сб. «Материалы 5-й Международной конференции по телевидению». – СПб.: ГЭТУ ЛЭТИ, 2007 г., стр. 63–64.

234. Сухарев Е.М. «Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине» в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы», М., ИФ «Унисерв», 2007 г., стр. 386–396.

235. Сухарев Е.М. «Об аспирантуре «Алмаза», стр. 273–279 в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М., «Унисерв», 2007 г., 506 с.

236. Сухарев Е.М. «Образование и работа учебного совета», стр. 279–289 в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М., «Унисерв», 2007 г., 506 с.

237. Сухарев Е.М., Митяшев М.Б. «Базовые кафедры МФТИ», стр. 289–295 в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М., «Унисерв», 2007 г., 506 с.

238. Сухарев Е.М. «Роль А.А. Расплетина в истории создания первых отечественных телевизионных приемников» // ЭИС, 2008 г., № 1.

239. Сухарев Е.М. «Полигонные испытания ЗРК С-75», в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы», М., 2007 г., стр. 386–387.

240. Сухарев Е.М. «Участие А.А. Расплетина в разработке и реализации стандартов черно-белого телевидения» // «625», 2008 г., № 7.

241. Сухарев Е.М. «Основополагающие работы «Алмаза» в областях противоракетной и противокосмической обороны, выполненные под руководством А.А. Расплетина», сб. № 1 тр. XXVII Межрегиональной НТК «Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем», Серпуховский ВИ РВ, изд. МОУ «ИИФ», Серпухов, 2008 г.

242. Сухарев Е.М. «Жизнь и научно-техническая деятельность академика А.А. Расплетина», тез. докл. на НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина (10 сентября 2008 г.).

243. Сухарев Е.М. «История ареста А.Л. Минца в 1930-х годах». Труды РТИ им. Акад. А.Л. Минца, 2008 г., вып. № 7 (141), стр. 149–161.
244. Сухарев Е.М. «Участие Расплетина А.А. в выпуске радиостанции «Север» // «Радио», 2009 г., № 8, стр. 6-7.
245. Сухарев Е.М. «А.А. Расплетин и становление отечественных радиолокационных систем оповещения, наведения и выдачи целеуказания» // Информационно-измерительные и управляющие системы 2009 г., № 1, т. 7, стр. 88–94.
246. Сухарев Е.М. «Стратегические предложения А.И. Шокина по повышению эффективности разработки и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры на основе интегральных схем». Сб. «Очерки истории российской электроники», вып. 2, изд. «Техносфера», 2009 г., стр. 113–122.
247. Сухарев Е.М. «Первый начальник теоретического отдела КБ-1 (1950–1953 гг.)», сб. «Академик Пугачев Владимир Семенович. К 100-летию со дня рождения», М., «Торус Пресс», 2011 г.
248. Сухарев Е.М. «Испытания комплекса «Беркут» по аэродинамическим целям» // УСРЭ, 2011 г., № 8.
249. Сухарев Е.М. «Становление КБ-1» // УСРЭ, 2011 г., № 10, стр. 65–68.
250. Сухарев Е.М. «Формирование облика системы «Беркут» // УСРЭ, 10, 2011, стр. 68–72.
251. Сухарев Е.М. «У истоков микроэлектронной аппаратуры». Сб. «Очерки истории российской электроники», вып. 5, М.: изд. «Техносфера», 2011 г.
252. Сухарев Е.М. «Драматические страницы из жизни А.Л. Минца» в сб. «Труды РТИ» под ред. проф. А.Б. Шмелева, М., вып. № 7, 2011 г.
253. Сухарев Е.М. «В.С. Пугачев. К 100-летию со дня рождения», газета «Стрела», № 2 (97), 2011 г.
254. Сухарев Е.М., Фаличев О.В. «Аскания» в КБ-1» (Как после войны в КБ-1 жили и работали наши заключенные и немецкие специалисты), газета «Стрела» № 3 (110), 2012 г.
255. Сухарев Е.М. «Мои встречи с П.С. Плешаковым» в книге воспоминаний «Главком отечественного радиопрома П.С. Плешаков», Тула, изд. ОАО «Тульская типография», 2012 г., стр. 82–90.
256. Сухарев Е.М., Никитин Д.В. «Работы Расплетина А.А. по телевизионной тематике в СССР в первые послевоенные годы» // УСРЭ, 2013 г., №10, стр. 75–81.
257. Томашевич Д.Л. личное дело – арх. уч. совета КБ-1, дело № 69, М., 1967 г.
258. Томашевич Д.Л. и др. «Автономные испытания ракеты ШБ (Б-44)» в/ч 29139, 1952 г.
259. Томашевич Д.Л. и др. «Полигонные испытания ракеты ШБ (Б-45)» в/ч 29139, 1952 г.
260. Томашевич Д.Л. и др. «Испытания ракеты ШБ, оснащенные полным комплектом аппаратуры», в/ч 29139, 1953 г.
261. «Техника печатных схем» Пер. с англ. Под ред. Трофилова Е.Н., изд. «Сов. Радио», М., 1948 г.
262. «Телеграммы, адреса, поздравления А.А. Расплетину по случаю его 50-летия» Арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».
263. «Управляемые снаряды», отчет КБ-1, М., 1948 г., 164 стр.
264. Устинов Ю.С. «Трижды Герой и кавалер 11 орденов Ленина» кн. I, II, М., изд. ООО «Герой Отечества», 2005 г.
265. Урвалов В.А. «Очерки истории телевидения» М., «Наука», 1990 г., 216 с.
266. Урвалов В.А. «Развитие телевидения и роль российских ученых» <http://fiz.1september.ru/2003/04no04.htm>
267. Фаличев О.В. «Пауэрс оценил С-75», газета «Стрела», 2010 г., № 5.
268. Фигуровский Ю.Н., Смирнов С.М., Намит Е.Ю., Гиацинтов А.И., Никифоров Е.И., Перевезенцев Н. И. «Способ построения системы для работы по низколетящим целям», АС № 21144 с пр. от 30 декабря 1959 г.
269. «Фрагменты следственного дела №Р-21103 в отношении Минца А.Л. и Куксенко П.Н.», Центральный архив ФСБ России, исх. № 10 А-С-2030, 15.06.2010.
270. «Фрагменты следственного дела № 13051-п по осуждению Берга А.И.», Арх. Оренбургского управления ФСБ, исх. №с-8 от 21.01.2011.
271. Фролов И. «Хватило деликатности знать людей...» (к 100-летию со дня рождения В.М. Рябикова) // «Реальная экономика», 2007 г., № 2, стр. 69–71.
272. «Четвертое Главное управление Министерства обороны СССР: Дела и люди», 2-е изд., испр. и доп. М.: издательский дом «ИнформБюро», 2007 г., 840 с.
273. «ЦНИИ «Комета» – 30 лет» – М.: издательский дом «Оружие и технологии», 2003 г.
274. Черток Б.Е. «Ракеты и люди. От самолетов до ракет», М.: изд. РТСофт, 2006, 364 с.
275. Чечик П.О. «Всесоюзная конференция по телевидению» // «Радиофронт», 1932 г., апрель, № 7-8, стр. 48–50.
276. Чуйко Б.Ф. Сухарев Е.М. «О порядке изготовления муляжей телевизоров, разрабо-

танных под руководством А.А. Расплетина из Политехнического музея» Предл. Политехн. музея и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М., 2008 г.

277. Чуйко Б.Ф. «Первый настольный электронный телевизор А.А. Расплетина», отчет отд. телевидения Московского политехн. музея, 2008 г.

278. «Центральная радиолaborатория в Ленинграде» // под. ред. И.В. Бренева; М., изд. «Сов. радио», 1975 г., стр. 272.

279. Школьник Г.М. «Некоторые вопросы технологии печатных плат», //«Радиотехническое производство», 1957 г., №14, стр. 1–12.

280. «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». Изд. «ИФ «Унисерв», М., 2007 г., 506 с.

281. Шокин А.А. «Министр невероятной промышленности СССР». М., изд. «Техносфера», 2007 г. 456 с.

282. Шокин А.И., Девятков, Н.Д. Вильдгрубе и др. «О создании лабораторно-конструкторского бюро с опытным производством для изготовления электронных ламп и СВЧ-приборов», ТП комиссии по изучению радиолокационной техники Германии. Берлин–Москва, 1945 г.

283. Шокин А.И., Расплетин А.А., Селезнев А.А. и др. «Предложения по созданию совместного с немцами производства телевизион-

ной аппаратуры для восстановления Московского телевизионного центра», ТП, Берлин, 1945 г.

284. «Щит России: Системы противоракетной обороны», разд. 1.2 «Мобильный зенитно-ракетный комплекс С-75», М., изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 г., стр. 80–84.

285. Щит и меч Александра Расплетина». CD-фильм А.Д. Караулова. Автор идеи А.А. Расплетин. ООО «Стратегия века». 2012 г.

286. Энциклопедический справочник «Украинская Советская Социалистическая республика», Киев, 1987 г., стр. 279–281.

287. Ya. I. Malashko, A.S. Romyantsev, E.M. Sukharev «Powefue slab Na-Class laser». Proceedins of the International conference on Lasers' 96, Portland, USA, December 2-6, 1996.

288. Streng geheim. Die Arnstädter Fernseh-Entwicklung nach 1945, Funkgeschichte № 117 (1998).

289. Peter V Zarubin, Nicolay V. Chebukin, Eugeniy M. Sukharev Terra» and Omega – Large-scale Pioneer Soviet High Energy Laser Programs (1965–1977). Proceedings of the International Conference High Power Lasers and Applications. LAT 2007 Sochi.



## Содержание

Слово академика РАН Ю. В. Гуляева к читателям книги .....	3
От авторов .....	5
<b>Часть 1 Люди, годы, жизнь .....</b>	<b>7</b>
Глава 1. Рыбинский период .....	8
1.1. Рыбинск – родина А. А. Расплетина .....	8
1.2. Детство и юность .....	8
1.3. Участие в работе 1-й Всесоюзной конференции коротковолновиков СССР. 18	
Глава 2. Ленинград. Работа под руководством А. Л. Минца.....	22
2.1. Исследования в области радиотехники.....	22
2.2. Телевизионное самообразование А. А. Расплетина.....	25
2.3. Работа в лаборатории телевидения ЦРЛ .....	30
2.4. Создание первых черно-белых телевизоров.....	35
Глава 3. Учеба в Ленинградском электротехническом институте. Влияние А. И. Берга на становление А. А. Расплетина .....	46
Глава 4. Драматические страницы жизни главных учителей А. А. Расплетина .....	51
4.1. Александр Львович Минц .....	51
4.2. Павел Николаевич Куксенко .....	61
4.3. Аксель Иванович Берг .....	63
Глава 5. Начало работ с военными заказчиками .....	69
Глава 6. В осажденном Ленинграде.....	75
6.1. Первые дни войны. Прорыв информационной блокады .....	75
6.2. На строительстве оборонительных сооружений .....	77
6.3. Разработка коротковолновой радиостанции «Север» .....	78
6.4. Жизнь в условиях блокады.....	83
Глава 7. Красноярск – Москва. Создание ВНИИ-108 .....	90
7.1. Разработка аппаратуры телевизионной разведки .....	90
7.2. Первое постановление ГКО «О радиолокации» .....	92
7.3. Разработка опытных образцов аппаратуры РД .....	100
7.4. Самолетные радиолокационные разработки .....	103
Глава 8. О задачах ВНИИ-108 в 1945 году.....	110
8.1. Первые итоги работы института .....	110
8.2. 50-летие изобретения радио .....	111
8.3. Тематический план института на 1945 год.....	116
8.4. Работы по использованию военно-научного потенциала Германии .....	118
8.5. Изучение трофейной немецкой радиолокационной техники .....	123
8.6. Восстановление МТЦ. Производство бытовых телевизоров.....	128

Глава 9. Послевоенные годы ВНИИ-108.....	136
9.1. Первое постановление по радиолокации.....	136
9.2. Разработка станции наземной артиллерийской разведки.....	142
9.3. Защита кандидатской диссертации .....	150
9.4. Преподавательская работа в МВТУ им. Н. Э. Баумана .....	152
Глава 10. Начало создания систем ПВО.....	158
10.1. Первые системы ПВО США .....	158
10.2. Создание управляемого ракетного вооружения в СССР.....	161
Глава 11. Система ПВО Москвы .....	168
11.1. Постановление СМ СССР по созданию ПВО Москвы.....	168
11.2 Становление КБ-1 .....	177
11.3 Формирование облика системы «Беркут» .....	184
11.4. Создание испытательного полигона .....	192
11.5. Автономные испытания ракеты В-300 .....	196
11.6. Испытания системы «Беркут» по реальным целям .....	198
11.7. Испытания по аэродинамическим целям .....	204
11.8. Тревожные дни 1953 года.....	212
11.9. Принятие системы С-25 на вооружение .....	219
11.10. Этапы и задачи модернизации системы С-25.....	226
11.11. Отдел теоретических исследований КБ-1 в 1950–1953 годы.....	231
11.12. Двухступенчатый соперник ракеты В-300 .....	244
Глава 12. Первые шаги по созданию системы ПВО Ленинграда .....	250
Глава 13. Создание систем ЗУРО для войск ПВО .....	254
13.1. Передвижная система ЗУРО С-75.....	254
13.2. Система С-125 для борьбы с низколетящими целями.....	278
13.3. Система ЗУРО большой с полуактивным наведением ракет С-200.....	285
Глава 14. Выдающиеся сподвижники А. А. Расплетина .....	297
14.1. Генеральный конструктор С. А. Лавочкин .....	297
14.2. Д. Л. Томашевич – разработчик первой в СССР ракеты с наклонным стартом .....	299
14.3. П. Д. Грушин – создатель зенитных управляемых ракет ПВО .....	300
<b>Часть 2 Дела, продолженные преемниками .....</b>	<b>307</b>
Глава 1. Незавершенные разработки А. А. Расплетина .....	308
1.1. Работы в области ПРО.....	308
1.2. Система С-225 для обороны отдельных объектов от одиночных баллистических ракет .....	313
1.3. Решение задач ПКО и СПРН .....	319
1.4. Принципы создания системы С-300 .....	322

Глава 2. У истоков микроминиатюризации РЭА.....	328
2.1. Первые шаги КБ-1 в области микроминиатюризации.....	328
2.2. Начало создания элементной базы на основе микроэлектроники .....	335
Глава 3. Обеспечение разработчиков вычислительными средствами .....	345
Глава 4. Динамика распределения затрат КБ-1 до 1967 года .....	353
Глава 5. Зарождение лазерного направления .....	356
Глава 6. Формирование научной школы КБ-1 .....	366
Глава 7. Признание заслуг А. А. Расплетина научным сообществом .....	372
Глава 8. Общественная деятельность А. А. Расплетина.....	379
Глава 9. Обобщение опыта разработки систем управления реактивными зенитными снарядами.....	384
9.1. Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами .....	386
9.2. Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетами-снарядами .....	390
<b>Часть 3 Кончина. А. А. Расплетин в воспоминаниях соратников и учеников ..</b>	<b>392</b>
Глава 1. Уход из жизни .....	393
Глава 2. Решение об увековечении памяти А. А. Расплетина.....	396
Глава 3. Воспоминания соратников и учеников .....	400
3.1. Я. В. Безель Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине .....	400
3.2. И. Н. Букреев. А. А. Расплетин в Зеленограде .....	401
3.3. Н. Н. Детинов. Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине ..	403
3.4. В. Ф. Дижонов. Мой учитель .....	406
3.5. В. И. Долгих. Роль А. А. Расплетина в разработке АФУ СПК систем С-25 и бортовых антенн ракет 217М и 218 .....	408
3.6. М. И. Кривошеев. Выдающийся вклад А. А. Расплетина в развитие телевизионного вещания .....	410
3.7. Г. Н. Кулаков. Новый этап в разработке интегральных микросхем (1967–1970 гг.).....	417
3.8. В. И. Новоселец. Роль А. А. Расплетина в формировании облика радиолокатора с непрерывным методом излучения.....	420
Основные даты жизни и деятельности академика А. А. Расплетина.....	423
Перечень принятых сокращений .....	427
Литература .....	431







**Ашурбейли Игорь Рауфович, Сухарев Евгений Михайлович  
Александр Андреевич Расплетин и его ближайшее окружение**

Компьютерный набор текста:  
Татарникова Е. А., Тумаев А. А., Чепова Е. Д.

Подписано в печать \_\_\_\_\_  
Формат 60/90/8 Объем 56 п. л.  
Печать офсетная. Бумага мелованная 150 г/м<sup>2</sup>.  
Тираж 500 экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

ООО «Издательский дом «Кодекс»  
129626, Москва, Графский пер., д. 9, стр. 2

Издание подготовлено и отпечатано  
Рекламно-издательской фирмой  
ООО «Рекламный проспект»  
Москва, 129010, Астраханский пер., дом 17