

Ашурбейли И.Р. Сухарев Е.М.



Александр Андреевич  
**РАСПЛЕТИН**  
и его ближайшее  
окружение

Москва  
2012



**УДК 082.2 + 621.3**

**ББК 32.085 + 94**

**М 18**

*Книга выходит при финансовой поддержке  
ОАО «Конструкторское бюро 1»*

*ОАО «Вневедомственный экспертный совет  
по проблемам Воздушно-космической обороны»*



**Александр Андреевич Расплетин и его ближайшее окружение**

**Авторы: Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М.**

**М.: 2012 г., – 1195 с.**

**ISBN 978-5-948...**

Настоящая книга посвящена жизни и деятельности Александра Андреевича Расплетина – выдающегося деятеля отечественной радиотехники и электроники, крупному ученому и организатору науки и техники, Генеральному конструктору радиоэлектронных систем зенитного управляемого ракетного оружия и его ближайшего окружения, состоящих из таких блистательных ученых и конструкторов, как А.И. Берг и А.Л. Минц, С.А. Лавочкин и П.Д. Грушин, А.М., Прохоров и В.С. Пугачев и многих других его коллег и соратников по работе.

© 2012, авторы книги: Ашурбейли Игорь Рауфович, Сухарев Евгений Михайлович,

© 2012, Компьютерный набор текста: Татарникова Екатерина Александровна, Тумаев Алексей Анатольевич, Чепова Екатерина Дмитриевна

© 2012, Компьютерная верстка книги

© 2012, оригинал-макет, оформление.

**ISBN 978-5-948...**



## СОДЕРЖАНИЕ

Слово академика РАН Ю.В. Гуляева к читателям книги	5
От авторов	8
Раздел I. Жизненные и геополитические аспекты научно-технической деятельности академика А.А. Расплетина	10
Глава 1.1 Основные события жизненного пути А.А. Расплетина (биографический очерк)	10
Глава 1.2. Геополитические аспекты научно-технической деятельности А.А. Расплетина	23
Раздел II. События и люди на жизненном и творческом пути А.А. Расплетина	29
Глава 1. Рыбинский период жизненного и творческого пути А.А. Расплетина	29
1.1. Рыбинск – родина А.А. Расплетина	29
1.2. Детские и юношеские годы А.А. Расплетина	31
1.3. Участие А.А. Расплетина в работе 1-го съезда коротковолнников СССР	49
Глава 2. Работы А.А. Расплетина под руководством А.Л. Минца	53
2.1. Исследования в области радиотехники	53
2.2. Телевизионное самообразование А.А. Расплетина	60
2.3. Работа в лаборатории телевидения ЦРЛ	67
2.4. Создание первых советских черно-белых телевизоров	76
Глава 3. Учеба в Ленинградском электротехническом институте. Влияние А.И. Берга на становление А.А. Расплетина как специалиста и педагога	94
Глава 4. Драматические страницы жизни главных учителей А.А. Расплетина в предвоенные годы	103
4.1. Александр Львович Минц	104
4.2. Павел Николаевич Куксенко	118
4.3. Аксель Иванович Берг	128
Глава 5. Начало работ с военными заказчиками	138
Глава 6. В блокадном Ленинграде	147
6.1. Первые дни войны. Прорыв информационной блокады Ленинграда	147
6.2 На строительстве оборонительных сооружений	151
6.3 Участие в разработке коротковолновой радиостанции «Север»	154
6.4 Жизнь Расплетина А.А. в блокадном Ленинграде	162
Глава 7. Через ОКБ МЭИ во ВНИИ-108	172
7.1. Создание самолетной аппаратуры телевизионной разведки	172
7.2. Организация ВНИИ-108. Первое постановление ГКО, о радиолокации	177
7.3. Телевизионная тематика и разработка опытных образцов аппаратуры РД	193
7.4. Самолетные радиолокационные разработки А.А. Расплетина	198
Глава 8. О задачах ВНИИ-108 в победном 1945 г.	210
8.1. Первые итоги работы института в области радиолокации и телевидения	210
8.2 Проведение юбилейных мероприятий, посвященных 50-летию изобретения радио А.С. Поповым	213
8.3. О тематическом плане института на 1945 год	221
8.4. Образование комиссии по изучению трофейной немецкой техники по радиолокации и телевидению	224

8.5. Изучение трофейной немецкой радиолокационной техники	231
8.6. Участие А.А. Расплетина в работе по разработке предложений по восстановлению Московского телевизионного центра и организация серийного производства бытовых телевизоров	243
Глава 9. Послевоенная научно-техническая деятельности А.А. Расплетина во ВНИИ-108	256
9.1. Первое послевоенное постановление правительства по радиолокации	256
9.2. Разработка станции наземной артиллерийской разведки СНАР-1	269
9.3. Защита кандидатской диссертации	285
9.4. Преподавательская работа в МВТУ им. Н.Э. Баумана	289
Глава 10. Начальный период создания ПВО	297
10.1. «Холодная» война и первые системы ПВО США	297
10.2. Начало работ в СССР над созданием управляемого ракетного вооружения	303
Глава 11. Создание первой в СССР системы ПВО для защиты г. Москвы и Московского промышленного района (1950-1955 гг.)	313
11.1. Первое Постановление Совета Министров СССР по созданию ПВО городов и стратегических объектов страны	313
11.2 Становление КБ-1	333
11.3 Роль А.А. Расплетина в формировании облика системы «Беркут»	347
11.4 Создание испытательного полигона. Дела и люди полигона	358
11.5. Автономные испытания ракеты В-300	368
11.6. На пути к первым комплексным испытаниям системы "Беркут" по реальным целям	375
11.7. Испытания комплекса "Беркут" по аэродинамическим целям	387
11.8. Тревожные дни 1953 года	406
11.9. Принятие системы С-25 на вооружение	417
11.10.Этапы и задачи модернизации системы С-25528	431
11.11. Дела и люди отдела теоретических исследований КБ-1 (1950-1953 гг)	441
11.12. Двухступенчатый соперник ракеты В-300 (ракета ШБ Д.Л. Томашевича)	460
Глава 12. Первые шаги по созданию системы ПВО Ленинграда	471
Глава 13. Создание систем зенитного ракетного оружия для войск ПВО страны	478
13.1. Передвижная система ЗУРО средней дальности С-75	478
13.2 Система С-125 для борьбы с низколетящими целями	520
13.3 Система ЗУРО большой дальности действия с полуактивным наведением ракет С-200	533
Глава 14. Выдающиеся сподвижники А.А. Расплетина по созданию управляемого зенитного ракетного оружия	552
14.1. Генеральный конструктор С.А. Лавочкин	552
14.2. Д.Л. Томашевич – разработчик первой в СССР ракеты с наклонным стартом	558
14.3 Грушин П.Д. – ближайший соратник А.А. Расплетина по созданию зенитных управляемых ракет для войск ПВО страны	561

Глава 15. основополагающие работы Алмаза в областях противоракетной и противокосмической обороны, выполненные под руководством А.А. Расплетина	569
15.1. О работах в области ПРО	569
15.2. Система С-225 для обороны отдельных объектов страны от одиночных баллистических ракет	581
15.3 Решение задач противокосмической обороны и предупреждения о ракетном нападении	596
Глава 16. У истоков микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры	604
16.1 Первые шаги КБ-1 в области микроминиатюризации	604
16.2. У истоков создания элементной базы на основе микроэлектроники	618
Глава 17. Обеспечение разработчиков КБ-1 аналоговыми и цифровыми вычислительными средствами	634
Глава 18. основополагающие решения А.А. Расплетина по созданию унифицированной системе ЗУРО С-300	646
18.1 Основные принципы создания унифицированной системы С-300	646
18.2. Триумф «расплетинской» школы по созданию системы ЗУРО ряда С-300	651
Глава 19 Динамика распределения затрат по основным тематическим направлениям КБ-1 (до 1967 г.)	673
Глава 20. Зарождение на «Алмазе» лазерного направления. От идеи к первому Постановлению ЦК КПСС и Совета министров СССР по лазерной тематике	680
Глава 21. Роль А.А. Расплетина в формировании научной школы КБ-1	697
Глава 22. Признание заслуг А.А. Расплетина научным сообществом страны.	706
Глава 23. Общественная деятельность А.А.Расплетина	715
Глава 24. Обобщение опыта разработки систем управления реактивными снарядами	723
24.1 Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами (опыт разработки испытаний системы «Беркут» (С-25)	727
24.2. Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетными снарядами (опыт разработки и испытаний системы «Комета»)	731
Глава 25. Основные научно-технические труды и конструкторско-технологические разработки А.А. Расплетина	738
Раздел III. Страна, друзья и соратники об А.А. Расплетине	740
3.1. Смерть А.А. Расплетина	740
3.2. Решение об увековечении памяти А.А. Расплетина	747
3.3. Лауреаты Золотой медали АН СССР и премии РАН имени А.А. Расплетина	753
3.4. Юбилейные даты и события, связанные с научно-технической деятельностью А.А. Расплетина	758
3.5. Новые и ранее неопубликованные очерки, воспоминания друзей, соратников и учеников А.А. Расплетина	794
3.5.1 Безель Я.В. Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине	794

3.5.2 Букреев Игорь Николаевич. А.А. Расплетин в Зеленограде	796
3.5.3 Детинов Н.Н. Воспоминания о работе КБ-1 и Александром Андреевичем Расплетиным	799
3.5.4 Дижонов В.Ф. Мой учитель	807
3.5.5 Долгих В.И. Роль А.А. Расплетина в разработке антенно-фидерных устройств станции передачи команд систем С-25 и бортовых антенн ракет 217М и 218	819
3.5.6 М.И. Кривошеев. Выдающийся вклад Александра Андреевича Расплетина в развитие телевизионного вещания	822
3.5.7 Кулаков Г.Н. Новый этап в разработке интегральных микросхем (1967-1970 г.)	825
3.5.8 Новоселец В.И. Роль Расплетина А.А. в формировании облика радиолокатора с непрерывным методом излучения	839
4.1 Краткая хронология жизни и деятельности А. А. Расплетина	846
4.2 Литература	855
4.3 Принятые сокращения	877

## СЛОВО АКАДЕМИКА Ю.В. ГУЛЯЕВА К ЧИТАТЕЛЯМ КНИГИ

Имя Александра Андреевича Расплетина 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 исследования в области микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры, создания микроэлектроники. А.А. Расплетин явился одним 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 развязать творческую инициативу коллективов и каждого участника работ, увлечь людей за собой,
- умением уважать человеческое достоинство, готовностью всегда прийти на помощь товарищу,
- жизнерадостностью, 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.



Ю.В. Гуляев,

*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, директор ИРЭ им. академика В.А. Котельникова РАН, академик, член Президиума РАН*

Уже в 1940-х годах 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 проводимые в те годы работы А.А. Расплетина носили высокий гриф секретности, имя его было известно лишь в узком кругу специалистов и не было известно широкой научной общественности. Лишь 21 августа 1983 г. имя А.А. Расплетина было обнародовано благодаря публикации в газете «Советская Россия» материалов, посвященных его 75-летию. Затем в 1990 году вышла в свет книга талантливого военного журналиста В.И. Гарнова «Академик Александр Расплетин», а 12 сентября 1992 года 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 шире и ярче.

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

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

Благодаря последним исследованиям, проведению огромной поисковой и аналитической работы, авторам книги удалось уточнить многие страницы удивительной биографии А.А. Расплетина.

Достоинством предлагаемой книги является ее документальность. Приводимые авторами фактические данные проверены по первым печатным изданиям, описаниям изобретений, архивным документам. Книга иллюстрирована редкими снимками общих видов аппаратуры, титульными листами эскизных проектов, протоколов испытаний, которые публикуются впервые. Авторы сохранили стиль изложения этих документов.

Благодаря исследованиям авторов, появились новые материалы по творчеству 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 шко-

лы А.А. Расплетина в развитии стране микроминиатюризации РЭА, в развитии элементной базы для разработок КБ-1.

Большое внимание в книге уделено описанию закрытых до последнего времени отчетов по результатам полигонных испытаний средств системы «С-25» («Беркут»).

Впервые приводятся материалы многотомных пособий, содержание которых подвело итоги многолетней разработки систем «Комета» и «Беркут», свидетельствующие о высоком научном уровне и квалификации разработчиков этих систем.

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

Читая данную книгу проникаешься духом того времени и обстановкой, в которой проходила творческая жизнь А.А. Расплетина, уважением к людям, окружавшим его, ставшим впоследствии гордостью и славой России.

Нельзя не отметить раздел книги - воспоминания друзей и соратников А.А. Расплетина. Практически, это воспоминания последних живых соратников А.А. Расплетина, и в этом их историческая ценность.

Представляемая вашему вниманию книга является прекрасным дополнением к исторической библиографии таких выдающихся ученых, как академики А.И. Берг и А.Я. Минц, под руководством которых произошло становление А.А. Расплетина. Книга позволяет более полно воссоздать образ выдающегося ученого-радиотехника, классика радиотехнических систем управления ракетными системами, замечательного человека и руководителя, внесшего неограниченный вклад в развитие отечественной радиотехники и радиолокации, телевидения и микроэлектроники, разработку и испытания сложных радиотехнических систем и комплексов ПВО, ПКО и автоматизированных систем управления ЗУРО - академика Александра Андреевича Расплетина.

Жизнь академика А.А. Расплетина может быть примером для будущих поколений, и о ней должны знать многие. Хотелось бы надеяться, что книга будет интересна широкому кругу читателей интересующихся историей своей страны, она будет также полезна специалистам, изучающим историю науки и техники.



## ОТ АВТОРОВ

История науки и техники нашей страны богата уникальными событиями и личностями. Среди них особое место занимает Александр Андреевич Расплетин. В 40-60-е годы 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 продолжается и сейчас, когда разработчики радиотехнических систем в своем арсенале имеют удивительные возможности применения в своих разработках новейшей элементной базы и вычислительных средств.

Изучение жизни и деятельности таких ученых, как А.А. Расплетин и создание серьезной научно-биографической литературы о нем является нашим долгом в деле сохранения памяти об этих замечательных людях. Такая литература имеет важнейшее значение для воспитания молодого поколения.

Жизнь Александра Андреевича Расплетина, его благородный образ, его бескорыстная преданность науке и технике заслуживают самого пристального внимания. Опубликованная ранее литература об А.А. Расплетине: книга Гарнова В.И. «Академик Александр Расплетин» (1990 г.), сборник «Расплетин» (2008 г.), ряд статей в различных изданиях, на наш взгляд, далеко не исчерпывают эту тему.

Предлагаемая научно-биографическая книга является результатом длительной разносторонней работы его авторов. В процессе работы авто-



Ашурбейли И.Р.



Сухарев Е.М.

рам удалось разыскать уникальные архивные материалы, которые позволили по-новому осветить ряд событий личной и творческой биографии А.А. Расплетина и его коллег.

Эта книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей отечественной науки и техники. Сборник открывается вступительной статьей академика Ю.В. Гуляева. Материалы книги скомпонованы по этапам жизненного пути А.А. Расплетина. Значительное место в книге уделено мероприятиям, посвященным 100-й годовщине со дня рождения Александра Андреевича Расплетина. Своими воспоминаниями об Александре Андреевиче поделились так же и ученые и соратники, причастные к истории создания многих направлений творческого пути А.А. Расплетина.

Сборник иллюстрирован уникальными документами из архивов страны и из ряда личных коллекций. Многие документы публикуются впервые.

На разных этапах работы в подготовке предлагаемого сборника участвовало немало добровольных и заинтересованных помощников. Мы приносим нашу искреннюю благодарность А.А. Шокину и В.Н. Коровину, представивших в сборник интересные материалы. Особую благодарность мы приносим соратникам А.А. Расплетина – М.И. Кривошееву, Н.Н. Детькину, В.И. Долгих, В.П. Дижонову и другим коллегам за их интересные воспоминания, а также В.Л. Кудрявцеву, представившему архивные материалы по испытаниям систем А.А. Расплетина. Авторы признательны В.Н. Коровину, Е.А. Татарниковой, Е.Д. Чеповой и А.А. Тумаеву за помощь в подготовке рукописи книги.

**РАЗДЕЛ I****ЖИЗНЕННЫЕ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА  
А.А. РАСПЛЕТИНА****Глава 1.1 Основные события жизненного пути А.А. Расплетина (биографический очерк)**

Александр Андреевич родился 25 августа 1908г. в городе Рыбинске, Ярославской области в купеческой семье. Его отец имел звание «купеческого сына».

Со школьных лет Шуру Расплетина увлекали химия и физика. Но особенно сильное впечатление на него оказало знакомство с радиотехникой. Он стал активно участвовать в работе школьного клуба, где занимался в радиокружке и в духовом оркестре. В Рыбинске Расплетин сконструировал приемно-передающую радиостанцию, вступил в Общество коротковолнников - друзей радио. Он входил в число первых советских коротковолнников по исследованию новых диапазонов радиоволн для связи на большие расстояния. На самостоятельно разработанном КВ телефонно-телеграфном передатчике малой мощности в 1928-29 гг. установил прямую связь с рядом Европейских стран, США, Африки и Австралии.

Трудовую и научно-практическую деятельность он начал в 1926г. Работоспособностью и настойчивостью в достижении цели Расплетин завоевал авторитет у своих товарищей, и в 1928г. его избирают председателем секции КВ Общества коротковолнников Рыбинска, делегатом на I Все-союзную конференцию коротковолнников, которая проходила в Москве 24-28 декабря 1928 г. На конференции он познакомился со многими учеными-коротковолновиками, в т.ч. А.Л. Минц и П.Н. Куксенко, ставшими его первыми учителями и наставниками.

В начале 1930 г. А.А. Расплетин переехал в Ленинград и начал работать на заводе им. Коминтерна. Руководивший научной работой завода А.Л. Минц направил Расплетина в кварцевую лабораторию и предложил заняться разработкой и внедрением пьезокварцевых резонаторов в КВ передатчики, а так же подумать о разработке стандарта частоты. А.А. Расплетин изучил механизм доводки и настройких кварцевых пластин (КП) в генераторных схемах и также отработал технологию их изготовления. Одновременно он работал над конструированием аппаратуры для точного измерения времени. Результаты работы были опубликованы в журнале «ТРСТ» (№10, 1932г.) в совместной с Е.С. Макушиным статье под названием «Стандарт частоты Центральной радиолaborатории ВЭСО». Это была первая статья молодого А.А. Расплетина в научном журнале.

# ТЕХНИКА РАДИО И СЛАБОГО ТОКА

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

ИЗДАВАЮСЬ ИЗ ЖУРНАЛОВ: «ТЕЛЕГРАФИК» И «ТЕЛЕФОНИК БЕЗ ПРОВОДОВ  
И ВО ПРОВОДАХ» (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  $\pm 2.10^{-8}$ . 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.

Рис.1.1-1. Фрагменты первой статьи  
А. А. Расплетина в журнале ТРСТ,  
1932, № 10.

смотря на большую производственную и учебную нагрузки, Расплетин успешно читал лекции в ЛЭТИ, в ИПК ИТР, в Ленинградском клубе радиолюбителей (КРЛ), продолжал заниматься КВ. Для этого он вступил в военно-коротковолновый отряд (ВКВО). Как студент-вечерник он принимал участие в его работе в должности консультанта. Одновременно Расплетин участвовал в создании первых КВ радиостанций для освоения Севморпути, познакомился с И.В. Курчатовым.

В 1932г. в результате реорганизации, кварцевая лаборатория завода оказалась в составе ЦРЛ, где была создана лаборатория телевидения и электрооптики (ЛГЭО) под руководством В.А. Гурова, автора монографии «Основы дальновидения». С этого времени начался блистательный путь А.А. Расплетина в области телевидения. Вначале он провел сравнительные испытания приемных систем механического телевидения. Для этого под его руководством были изготовлены механические телевизоры (МТ). с зеркальным винтом и линзовым диском. В 1933г. Расплетин подвел итоги в области создания механических телевизионных систем и опубликовал ряд журнальных статей.

Работы Расплетина по электронному телевидению (ЭТ) начались с разработки первого ЭТ, в котором была предусмотрена возможность приема изображений с четкостью 30-120 строк. В 1934г. под руководством Я.А. Рыфтина была осуществлена разработка ЭТ с разложением изобра-

В Ленинграде Александр сразу поступил в Электрослаботочный техникум, а после его окончания в 1932г. поступил на вечернее отделение ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина) по специальности «радиотехника». Здесь судьба свела его еще с одним замечательным ученым, ставшим его главным учителем А.А. Расплетина - Акселем Ивановичем Бергом, заведующим кафедрой радиотехники ЛЭТИ.

Во время учебы в институте А.А. Расплетин опубликовал пять статей и получил два АС на изобретения (всего у А.А. Расплетина 16 АС). Не-

жения на 180 строк при 25 кадрах в секунду. В сентябре 1938г., для вступившего в эксплуатацию опытного ЛТЦ, А.А. Расплетин разработал первый в нашей стране эфирный телевизионный приемник ВРК.

Одна из первых отечественных работ в области создания телевизионного приемника коллективного пользования с увеличенным размером экрана была проведена в 1938-40гг. - на базе американского телевизора ТК-1 были созданы проекционные телевизоры (ПТ) ТЭ-1 и ТЭ-2 с размерами экранов 1,0x1,2 м и 2,0x3,0 м соответственно.

С целью упрощения телевизоров ВРК и ТК-1 под руководством А.А. Расплетина еще в 1937 была начата разработка первых моделей индивидуальных приемников настольного типа ТИ-1 и ТИ-2, а в 1939г. выполнена разработка более совершенного телевизора ТИ-3. Приемник ТИ-3 серийно выпускался на ленинградском заводе «Радист» под обозначением 17ТН-1 и был приспособлен для приема сигналов МТЦ и ЛТЦ.

Для истории развития отечественного телевидения приемник 17ТН-1 интересен тем, что является первым отечественным настольным телевизором вертикальной конструкции с электронной разверткой изображения. Именно его ранняя модель является первым в стране радиотелеприемником, собранным по схеме прямого усиления, то есть она была прародителем самого массового советского телевизора первого поколения КВН-49.

Между тем в мире становилось все более беспокойно, сгущались грозные тучи надвигающейся Второй мировой войны. В этих условиях Расплетин размышляет о применении телевидения в военном деле и совместно с Я.А. Рыфтиным начинает разработку системы телевизионной авиаразведки, положившей основу нового НТН. С этого времени его работы по военной тематике были засекречены. Гриф секретности с этих его работ был снят лишь в 1983. Но работа была настолько актуальной, что упоминание о ней даже нашло отражение в популярном кинофильме 1940-х гг. «Истребители». Однако в условиях начавшейся ВОВ исследовательскую работу по применению телевизоров для военных целей пришлось прервать.

Ленинградцы приступили к строительству оборонительных сооружений. Руководство НИИТ направило на строительство противотанковых рвов большую группу людей во главе с А.А. Расплетиним. Больше двух недель они работали на строительстве Лужского оборонительного рубежа.

В августе 1941г. были выведены из строя все радиостанции Ленинграда. И только средневолновая РСТ РВ-70, расположенная в Петроградском районе города, не прекращала свои передачи. Однако ее мощность была явно недостаточна. Начальник РСТ РВ-70 А.И. Миронов совместно с А.А. Расплетиним предложили переделать имевшиеся передатчик УКВ-диапазона для радиовещания на коротких волнах. Модернизированная

РВ-70 прорвала информационное кольцо блокады. Уже сентябре 1941г. Ленинградское радио начало ежедневные специальные передачи на Москву, а столичные радисты транслировали их на всю страну, на весь мир.

Война практически парализовала работу НИИТ. Тогда Расплетин выдвинул идею разработать радиостанцию для фронта. В один из июльских дней 1941г. в горкоме партии было принято решение о начале серийного производства на заводе им. Козицкого КВР «Омега» с участием специалистов НИИТ. Главным конструктором радиостанции был Михалин Б.В., а старшим представителем заказчика на заводе был назначен известный коротковолновик Стромиллов Н.Н., хорошо знавший Расплетина. Стромиллов Н.Н. возложил на Расплетина роль представителя заказчика и начальника ОТК в НИИТ. По предложению А.А. Расплетина в станцию были внедрены сменные кварцевые генераторы, и с 1942г. станция «Омега» стала выпускаться под названием «Север-бис».

В середине февраля 1942г. в Ленинграде окончательно прекратилась подача электроэнергии и налаженное производство радиостанций остановилось. В этих условиях было принято решение эвакуировать специалистов института в Красноярск, на завод №327, где Расплетин был назначен руководителем группы.

Завершился драматический период жизни Расплетина в блокадном Ленинграде. В это время он потерял своих близких - мать и жену, многих коллег по работе.

В 1938г. Расплетин высказал идею создания телевизионной установки для наведения истребителей на цель. Одним из первых удачных применений этой идеи стала реализация предложения Э.И. Голованевского о передаче информации с РЛС «Редут» на КП Ленинградского фронта с помощью телевизионной системы. Это был прообраз первой системы боевого управления радиоэлектронными средствами ПВО.

Осенью 1942г. Расплетин по решению ГКО был направлен в Москву в ОКБ ВЭИ для продолжения начатых еще в Ленинграде работ по созданию телевизионной системы наведения истребителей на цель (тема «РД»). В ноябре 1943г. группа телевизионщиков из ОКБ ВЭИ была переведена в созданный 4 июля 1943г. радиолокационный институт - Всесоюзный НИИ-108. Тема «РД» стала одной из основных разработок института. В конце 1944 г., изготовленный по заказу Ленинградской армии ПВО комплект аппаратуры «РД», был направлен на испытания, которые успешно проводились на фронте в районе города Бреслау (ныне Вроцлав) и под Ленинградом.

А.И. Берг, директор ЦНИИ-108 (ныне ФГУП «ЦНИИ-108» имени академика А.И. Берга) очень высоко ценил участие Расплетина в станов-

лении института. А.А. Расплетин был Главным конструктором (Глк) ряда разработок: самолетной радиоэлектронной аппаратуры «ТОН-2» защиты задней полусферы самолета, радиодальномера «Даль», разведывательного приемника «ПР-1», продолжал заниматься телевизионными вопросами. Он был не только разработчиком ЭТ, но и блестящим пропагандистом и соавтором почти всех телевизионных стандартов, выдвинул предложение о массовом телевизоре и принципе его построения. С тех пор прошло более 60 лет, но и сейчас не может не поражать техническая интуиция Расплетина. Ведь практически все основные тезисы, высказывавшиеся им тогда, были подтверждены жизнью. Соображения о необходимости массового приемника были подкреплены созданием в его лаборатории телевизионной группы (А.Я. Клопов, Д.С. Хейфец и другие). Под его руководством были разработаны новые одноканальные (Т1) и трехканальные телевизоры (Т2), рассчитанные на стандарт 625 строк. Результаты разработок телевизоров Т-1 и Т-2 были переданы для внедрения на телевизионные заводы в Москве и в Ленинграде и получили известность как телевизоры «Москва Т-1» и «Ленинград Т-2».

А.А. Расплетин стал одним из разработчиков тел. стандарта на 625 строк. Этот стандарт был утвержден 31 декабря 1955г. года как государственный общесоюзный стандарт. В настоящее время более 75% населения планеты смотрят ТВ-программы в том виде, как это было заложено А.А. Расплетиным. В марте 1950г. по инициативе А.А. Расплетина в Москве был создан филиал Ленинградского НИИТ, который в дальнейшем стал МНИТИ. В 1945г. Расплетин вошел в состав специальной комиссии специалистов по вопросам изучения немецкой радиолокационной и телевизионной техники в советской зоне оккупации. Ему поручили изучение немецких достижений в самолетных и наземных РЛС, организацию ПВО Берлина и подготовку предложения по изготовлению студийной аппаратуры для МТЦ и серийному выпуску телевизоров Т-1-А, совместно с немецкими специалистами.

После поездки в Германию, Расплетин принял активное участие в подготовке постановления СМ СССР №1529-678 от 10 июля 1946 г. «*Вопросы радиолокации*». Это был первый опыт Расплетина в области подготовки директивных документов в области развития РЛ и организации научных исследовательских работ в этих областях.

В соответствии с этим постановлением в 1946г. А.А. Расплетин приступил к ОКР по созданию радиолокационной аппаратуры «РТ» или «СНАР-1», предназначенной для обнаружения и определения точных координат наземных целей с переднего края фронта: танков, бронетранспортеров, артиллерийских позиций и т.п.

В ОКР «СНАР-1» Расплетин применил новые технические решения, на которые получил три АС. Среди них особо выделялся радиотехнический способ защиты бронетанковой техники. Авторский состав изобретения впечатляет: директор института П.З. Стась, видный ученый М.А. Леонтович, главный инженер института А.М. Кугушев и сам А.А. Расплетин.

За разработку «СНАР-1» А.А. Расплетин был удостоен Сталинской премии. Денежной части премии хватило Расплетину для приобретения легкового автомобиля «Победа», который, в основном, использовался для поездок за грибами.

Сразу же после завершения работ по проекту «СНАР-1» в 1947г. Расплетин задумывает внедрение в неизведанный диапазон мм волн (темы «Тайга» и «Лес»). В работе над РЛС «Лес» 8-мм диапазона Расплетин впервые обосновал и сформулировал технические требования к элементной базе такой РЛС.

Летом 1950г. на одном из заседаний СО И.В. Сталин узнал, что Москва не защищена от налетов авиации. Это послужило толчком к постановке совершенно новой задачи - созданию системы ПВО Москвы и Московского промышленного района под кодовым названием «Беркут» (впоследствии системы С-25). Сталин поставил задачу сделать оборону Москвы такой, чтобы через нее не мог проникнуть ни один самолет противника.

Головной организацией был определен коллектив КБ-1. В эту организацию А.А. Расплетин был переведен на должность ЗГК по радиотехническому направлению и начальником отдела по выбору рациональной структуры системы «Беркут» в целом и ее РЛ средств. Назначению А.А. Расплетина на эту должность способствовали блестящая рекомендация А.И. Берга и активная поддержка П.Н. Куксенко и А.Л. Минца.

Создание непроницаемой московской системы ПВО наряду с атомным оружием и средствами его доставки - баллистическими ракетами - стало одной из важнейших государственных оборонных задач.

Одним из наиболее революционных предложений Расплетина явилось создание наземной многоканальной РЛС, позволяющей сопровождать до 20 обнаруженных целей в секторе ответственности лоатора. В мировой практике создания радиолокационной техники примеров такого радиолокатора к тому времени не было. Единая секторная радиолокационная станция системы «Беркут» получила наименование «Центральный радиолокатор наведения Б-200» (ЦРН).

На этапе формирования облика системы «Беркут» существовала большая вероятность вторжения с западного, северо-западного и северного направлений вражеской авиации, оснащенной ядерным оружием. Тогда

А.А. Расплетин и А.П. Реутов предложили поднять РЛС дальнего обнаружения на самолете Ту-4, барражирующего на высоте нескольких километров. В этом случае увеличивалось время между моментом обнаружения налета самолетов противника и возможностью принять необходимые меры для обороны. Самооборону самолета радиолокационного дозора предлагалось обеспечить радиоуправляемыми самонаводящимися ракетами класса «воздух-воздух», разработка которых также осуществлялась в КБ-1. Это предложение, поддержанное Главным конструктором авиационных РЛС В.В. Тихомировым, было доложено П.Н. Куксенко и получило одобрение И.В. Сталина. Так в 1951г. было принято решение о создании АКЦ Д-500 для системы «Беркут».

В 1952г. по инициативе А.А. Расплетина и В.С. Пугачева было принято решение о разработке в КБ-1 ракеты с наклонным стартом 32Б, ставшей в дальнейшем прообразом ракеты П.Д. Грушина для ЗРК С-75.

По мере изготовления и настройки первые образцы наземных средств системы поступали на подготовленные площадки полигона для отработки, стыковки и испытаний. А.А. Расплетин, назначенный техническим руководителем испытаний, постоянно находился на месте проведения испытаний.

2 ноября 1952г. был осуществлен первый пуск ракеты В-300 по имитируемой цели в замкнутом контуре наведения. В мае 1953г. был успешно закончен первый этап стрельбовых испытаний комплекса по самолетам-мишеням Ту-4. Первый самолет-мишень был сбит 26 апреля 1953г.

В середине 1953г. в руководстве страны и, соответственно, в руководстве КБ-1 произошли радикальные изменения. Система «Беркут» изменила шифр на С-25, А.А. Расплетин стал ее Главным конструктором.

Создание системы С-25 было завершено в 1954-55гг. после окончания полного цикла полигонных стрельбовых испытаний полномасштабного опытного образца со стрельбой одновременно по 20 мишеням. Вокруг Москвы был завершен огромный объем строительных и дорожных работ, а также работ по изготовлению и размещению на подготовленных позициях всех технических средств боевой системы. Окончательное решение о приеме системы было подписано 7 мая 1955г. после снятия последних спорных вопросов на совещании у Н.С. Хрущева. Создатели системы были отмечены правительственными наградами. А.А. Расплетину было присвоено звание Героя Социалистического Труда и подарена автомашина «ЗИМ».

К моменту завершения в КБ-1 основного объема работ по системе С-25 стало очевидно, что стационарные системы не могут решить задачу ПВО для нашей огромной страны. По инициативе А.А. Расплетина начались проработки новой перевозимой системы, пригодной к тиражирова-

нию для насыщения средствами ПВО важнейших объектов страны. Так появились первые предложения по ЗРК С-75. Складывавшаяся ситуация с нарушениями воздушного пространства страны привела к необходимости максимально форсировать работы по созданию новой системы С-75.



Рис. 1.1-2. Благодарственное письмо Советского комитета защиты мира

Уже осенью 1957г. завершили государственные испытания первого варианта С-75, а еще через год был принят на вооружение его улучшенный вариант. Первые серийные комплексы начали разворачиваться вблизи важнейших объектов страны. За создание этой системы А.А. Расплетин была присуждена Ленинская премия. Премия А.А. Расплетин перечислил в фонд «Советского комитета защиты мира». 9 февраля 1959г. на домашний адрес приходит письмо за подписью председателя Советского комитета защиты мира Н. Тихонова (рис. 1.1-2):

*«Уважаемый Александр Андреевич!*

*Советский комитет защиты мира горячо приветствует  
 Ваш благородный вклад в фонд мира.*

*Сердечно благодарим за Вашу заботу об укреплении дела мира и расширению сотрудничества между народами, целям которого служит фонд мира.*

*От всей души желаем Вам доброго здоровья и больших успехов в работе.»*

В 1958г. А.А. Расплетин был утвержден членом ВСНХ (председатель В.М. Рябиков).

1 мая 1960г. А.А. Расплетин был приглашен на гостевую трибуну на Красной площади. Но ему так и не удалось увидеть военный парад и демонстрацию трудящихся: его срочно попросили прибыть на работу и переговорить по «кремлевке» с главкомом ПВО. Оказалось, что американцы решили преподнести нам первомайский «подарок»: их высотный самолет-шпион У-2 нарушил воздушную границу СССР и летел в сторону Свердловска.

Сразу после того, как У-2 был сбит, в Кремле под председательством Д.Ф. Устинова было проведено совещание. Здесь Расплетин предложил форсировать работы по созданию АСУ войсками ПВО. Вскоре вышло постановление «*О создании единого комплекса средств автоматизированной системы управления войсками ПВО*» (шифр «Электрон»).

В январе 1961г. Расплетин был назначен генеральным конструктором и ответственным руководителем КБ-1. Созданные в 1950-х гг. под его руководством и принятые на вооружение одноканальные зенитные ракетные системы С-75 и С-125 имели сравнительно небольшую зону поражения. В то же время в средствах воздушного нападения стали широко применяться самолеты-разведчики, барражирующие на больших дальностях вне зоны поражения указанных систем и способных создать помехи РЛС ПВО. К этому времени начали появляться самолеты-носители беспилотных средств с дальностью поражения более 100 км. Это позволяло пилотируемой авиации наносить удары по объектам безнаказанно, не входя в зону обороны.

Задача создания новой системы - «длинной руки» для поражения крупноразмерных целей на больших дальностях - была поставлена Расплетиним весной 1958г. Только такие системы позволяли и при сравнительно ограниченном их количестве обеспечить ПВО больших территорий. Проработка построения новой системы и входящих в нее средств завершилась в мае 1959г., ЭП на систему были разработаны в период с декабря 1959г. по январь 1960г. В 1966г., когда работы по созданию системы С-200 вышли на заключительный этап полигонных испытаний Расплетин счел необходимым начать активную подготовку к развертыванию проектных работ по созданию нового поколения ЗРС С-300.

В конце 1953г. семь маршалов СССР написали в ЦК КПСС: «*В ближайшее время ожидается появление у вероятного противника баллистических ракет дальнего действия как основного средства доставки ядерных зарядов к стратегическим 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*».

Реакцией на это обращение стал выход Распоряжения СМ СССР от 28 октября 1953 г. «*О возможности создания средств ПРО*». Руководители МО поставили вопрос о привлечении к проблеме ПРО ведущих специалистов КБ-1.

А.А. Расплетин осторожно отнесся к предложению назначить его Главным конструктором ПРО. Он заявил, что прежде всего необходимо оценить возможности разработки такой системы. Задача это чрезвычайно

сложная, но, возможно, кто-либо из ученых его конструкторского бюро может приступить к детальному изучению проблемы.

Проблема создания ПРО была настолько злободневной, что уже в декабре 1953г. вышло Распоряжение СМ СССР *«О разработке методов борьбы с ракетами дальнего действия»*. Расплетин создает специальную лабораторию по проблемам ПРО, которую возглавил Н.А. Лившиц. Так в КБ-1 появилось еще одно направление – оценка возможностей создания средств ПРО на базе современной техники радиолокации и достижений в области зенитных управляемых ракет (ЗУР).

В январе 1954 г. Главспецмашем было принято решение о создании специальной комиссии по ПРО, которая одобрила предложение Лившица Н.А. После сводного отчета Лившица стало ясно, что для создания системы ПРО потребуются огромные силы.

Учитывая важность поставленных задач 7 июля 1955 г. министр оборонной промышленности А.Ф. Устинов подписал приказ *«О создании СКБ-30 и проведении НИР в области ПРО»*. Начальником СКБ-30 был назначен Г.В. Кисунько.

К концу 1955 г. Кисунько завершил проект экспериментальной РСТ РЭ. В КБ-1 начались работы по созданию РЭ-1 (а затем и РЭ-4) в Казахстане и РЭ-2 на Камчатке.

3 февраля 1956 г. Президиум ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление *«О противоракетной обороне»*.

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.

В 1959 г. был закончен ЭП системы «А», на основе которого создавались экспериментальные средства ПРО для испытаний на полигоне Сары-Шаган.

Главным конструктором все системы «А» был утвержден Г.В. Кисунько.

Расплетин, как Главный конструктор КБ-1, к участию по ПРО относился с пониманием, поддерживал предложения по организации и проведению экспериментов по фундаментальным основам создания системы ПРО, принимая активное участие в обсуждении этой проблемы.

Задача обороны отдельных объектов страны существенно отличалась от задачи обороны столицы, как по размеру обороняемой площади, числу атакующих ракет, требуемой надежности защиты, допустимых затрат на оборону.

При выборе головного разработчика системы ПРО для отдельных объектов страны выбор вновь пал на КБ-1. Система получила обозначение

«Азов». В дальнейшем на систему была возложена задача уничтожения межконтинентальных баллистических ракет. Работы возглавил А.А. Расплетин. В 1965г. был выпущен ЭП системы, коллектив КБ-1 приступил к разработке ТД.

Задачи, поставленные перед КБ-1 в области ПРО, постоянно находились в поле зрения А.А. Расплетина. Он рассматривал их в комплексе всех возможных проблем - создания системы ПРО Москвы (А-35), отдельных объектов страны («Азов»), и решения задачи предупреждения о ракетном нападении (ПРН).

В это время А.А. Расплетин проявил себя как руководитель, отвечающий за успешное выполнение научно-технических задач своего КБ. Ввиду того, что эффективную защиту страны от возможной агрессии можно построить лишь путем комплексного решения задачи, увязав единым замыслом все информационно-управляющие и огневые системы. Командование войск ПВО в 1965г. поручило сотрудникам КБ-1 разработку ТП по обоснованию принципиальной возможности создания космической системы раннего обнаружения стартов баллистических ракет для предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Эта концепция была разработана совместно с НИИ-2 МО при участии А.А. Расплетина.

В титаническом труде по созданию систем ПВО, ПРО и ПКО Расплетин участвовал как руководитель коллективов, и как автор многих научных и технических идей. Он создал школу разработчиков сложных систем вооружения, кооперацию научно-исследовательских организаций, КБ и заводов, решающих задачи разработки, изготовления и обеспечения эксплуатации этих систем. Ему принадлежит определяющая роль в создании школы военных испытателей и специалистов НИИ МО в области вооружения ПВО и ПРО. Одним из первых Расплетин предугадал роль вычислительных средств в повышении эффективности ЗРК. Во второй половине 1960-х гг. он обосновал принципы построения мобильной многоканальной ЗРС нового поколения С-300П, которая в настоящее время составляет основу ЗРВ ПВО страны, в том числе обеспечивает защиту Москвы и Московского промышленного района от всех средств воздушного нападения.

А.А. Расплетин высказал идею применения лазерного излучения в системах ПВО. В ходе обсуждения он предложил рассмотреть возможность применения лазеров для борьбы с низколетящими целями. .

А.А. Расплетин поручает вести работы по лазерной тематике своему заместителю Б.В. Бункину, который в феврале 1966 г. организовал тематическую лабораторию, руководителем которой был назначен Е.М. Сухарев. Работами по источнику питания лазеров на основе МГД-генераторов стал заниматься Е.П. Велихов. Под руководством Расплетина была сфор-

мирована программа разработки системы точного наведения излучения оптического квантового генератора (ОКГ) на цель, в которой были положены дальнейшие работы по созданию оптического локатора с формированием изображения сопровождаемой цели.

Летом 1966г. в ФИАНе состоялась встреча А.М. Прохорова, А.А. Расплетина, Е.П. Велихова, Б.В. Бункина, Ф.В. Бункина, П.П. Пашинина. Участники совещания договорились о подготовке записки в ЦК КПСС. К осени 1966 г. были разработаны *«Предложения по выполнению комплексной научно-исследовательской работы по изысканию возможности и путей создания систем на основе оптических квантовых генераторов»*. 23 февраля 1967г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР. Научными руководителями работ были назначены А.А. Расплетин, А.М. Прохоров, Б.В. Бункин и Е.П. Велихов.

Исследовательская деятельность А.А. Расплетина была неотделима от педагогической. Еще на студенческой скамье в ЛЭТИ он читал курс лекций по дисциплине *«Телевизионные приемники»* студентам 4-го курса дневного отделения. После окончания института он некоторое время преподавал в ЛЭТИ, а затем перешел преподавателем в ИПК ИТР, читал лекции в Ленинградском КРЛ. 7 марта 1947г. А.А. Расплетин защитил диссертацию *«К расчету однолампового генератора пилообразного тока»* на соискание ученой степени КТН. В 1948г. А.А. Расплетин был утвержден в ученом звании СНС. В 1948-50гг. вел по совместительству преподавательскую работу в МВТУ имени Н.Э. Баумана, подготовил курс по автоматике и телемеханике, читал лекции в БНТ при Совете по РЛ, познакомился с С.П. Королевым.

В 1953-54гг. по его инициативе были созданы аспирантура и ученый совет КБ-1, а в 1954г. создана базовая кафедра по радиолокации в МФТИ.

В 1956г. А.А. Расплетину по совокупности выполненных работ была присуждена степень ДТН.

А.А. Расплетин был постоянно окружен молодыми коллегами, руководил аспирантами, но главное - он создал школу учеников и последователей. Из нее вышли многие известные ученые и конструкторы: Б.В. Бункин, Г.Я. Гуськов, В.И. Марков, П.М. Кириллов, А.Г. Басистов, А.И. Савин, Г.В. Кисунько, Ю.Н. Фигуровский, К.С. Альперович, В.П. Шишов, В.М. Шабанов, Е.М. Сухарев, В.Г. Репин, В.М. Сидорин, А.П. Реутов и многие другие. А.А. Расплетиным было подготовлено более 40 докторов и кандидатов наук.

Много лет А.А. Расплетин был членом ЭС ВАК, председателем НТС КБ-1, членом Спецкомитета СМ СССР, членом НТС ВСНХ СССР, ГКРЭ и Комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам,

членом ученых советов КБ-1, РТФ МАИ, ЦНИИ-108, НИИ микроприборов, делегатом 22-го съезда КПСС.

В 1958г. А.А. Расплетин стал чл.-кор. АН СССР, а в 1964г. был избран ак. АН СССР по специальности «радиотехника и электроника».

Жил на Сретенке, ул. Хмелева, 17, на Ленинградском проспекте, 48.

8 марта 1967г. А.А. Расплетин скоропостижно скончался после не продолжительной болезни. Похоронен на Новодевичьем кладбище (ряд 27, м2, учб). Надгробный памятник скульптора О. Комова, арх. Ю. Гальперин.

Имя Расплетина носит ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» (с 30 июня 2000 г.), где создан мемориальный кабинет-музей Расплетина и Московский радиотехнический техникум (колледж), находящийся на ул. Б. Декабь-ская, 5. В память об А.А. Расплетине установлена мемориальная доска на здании ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» на Ленинградском проспекте, 80 (скульптор А.В. Тигаренко, архитектор Н.В. Ломакина), на территории ОАО разбит сквер и установлен бюст А.А. Расплетина. Именем А.А. Расплетина названа улица в Москве в районе Октябрьского поля и в Рыбинске.

В 1967г. Академия Наук СССР учредила Золотую медаль (архитектор В.Х. Думанян) и премию имени А.А. Расплетина за выдающиеся научные работы в области радиотехнических систем управления.

Именем А.А. Расплетина названы кратер на обратной стороне Луны (диаметр 48 км с координатами 22,5 ю.м. и 151,8 в.д.) и океанский сухогруз (приказ Минморфлота №№97-7 от 23 октября 1986 г.), проплававший под этим названием до 2006 года. В 2008г. в ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» учреждена серебряная медаль и премия имени А.А. Расплетина.

Академик А.А. Расплетин был ученым-конструктором нового типа. Глубокое проникновение в сущность явлений, широкая эрудиция, трезвый инженерный расчет, большое внимание к теоретическим проработкам и одновременно самое пристальное внимание ко всем сторонам разработки новых технических средств, блестящая интуиция при выборе принципов построения новых систем, огромная работоспособность, высокая требовательность в сочетании с душевной простотой и жизнерадостностью - все это было характерно для Александра Андреевича. Он прожил лишь 59 лет. После его смерти прошло более 50 лет. И сейчас мы еще отчетливее понимаем, каким замечательным человеком, ученым и конструктором был этот человек. Он обогатил отечественную науку и технику, всемерно способствовал укреплению обороноспособности нашей страны, был пламенным патриотом и отдал всю свою жизнь беззаветному служению Отечеству.

## **Глава 1.2. Геополитические аспекты научно-технической деятельности А.А. Расплетина (доклад Ашурбейли И.Р. на НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»)**

*«НТК, посвященная творческому наследию академика А.А. Расплетина (рис. 1.2-1), является чрезвычайно важной и знаковой.*

*Юбилей А.А. Расплетина удивительным образом практически совпал с 60-летием возглавляемого им как первым генеральным конструктором предприятия. Также он совпал с практическим завершением ОКР по созданию ЗРС ПВО, технические основы которых были заложены им и его ближайшими учениками. Таким образом мы сегодня фактически подводим итоги целой эпохи Александра Расплетина и созданной им при поддержке Советской власти лучшей в мире научной школы в своей области.*

*Изначально, создание СБ-1 - это первое название нынешнего ГСКБ «Алмаз-Антей» им. А.А. Расплетина - в 1947 году было результатом начавшейся холодной войны в контексте противостояния Сталина-Рузвельта-Черчилля. Ввиду необходимости увеличения внешнеполитического влияния СССР в геополитических конфликтах того времени из-за угрозы применения против нашей страны ядерного оружия, в 1950 году перед Расплетиним была поставлена задача создания непроницаемого щита ПВО вокруг Москвы. Под эту задачу практически с нуля был создан мощный коллектив разработчиков, создавший и поставивший на вооружение систему С-25 «Беркут» в рекордные и на сегодняшний день сроки - пять лет.*

*Созданные под руководством А.А. Расплетина в последующие годы системы С-75, С-125, С-200 также послужили успешному разрешению в пользу нашей страны целого ряда крупнейших геополитических конфликтов.*

*До 1958 года воздушное пространство выше 15 км являлось абсолютной вотчиной авиации США. Разведывательные полеты безнаказан-*



Рис. 1.2-1. А.А. Расплетин

но проходили над всей территорией СССР. Политики и военные были бессильны. Строительство стратегически важных военных объектов на собственной территории, ввиду творившейся вакханалии американской воздушной разведки, становилось бессмысленным.

И вот, 1 мая 1960 года системой С-75 был сбит американский самолет-разведчик У-2, пилотируемый Ф.Г. Пауэрсом.

На такой высоте американцы никак не ждали русских ракет. Проблема воздушного шпионажа была решена.

Карибский кризис. Куба. Пожалуй, самый пиковый с точки зрения вероятности начала третьей мировой войны, момент. Ультиматумы с обеих сторон поставлены. Американская авиация готова к массированному авианалету на Кубу с последующим десантированием. Мы готовы к ответному удару. Последствия непредсказуемы. Но 27 октября 1962 года американский самолет-разведчик сбит расплетинской системой, «неожиданно» оказавшейся на Кубе. Авианалет становится бессмысленным. Начинаются дипломатические переговоры, приведшие к разрешению кризиса и сохранению независимости Кубы.

Нападение США на Вьетнам. Война на уничтожение целого народа. Огромные потери вьетнамской стороны - нашего союзника. Соответственно, потеря нашего международного авторитета и геополитического присутствия в южно-азиатском регионе. СССР поставляет во Вьетнам систему С-75. Когда потери американской авиации, до того имевшей абсолютное господство в воздухе, перевалили за 2000 самолетов, это стало неприемлемым для США и война была ими проиграна. Интересно, что пилотом одного из сбитых расплетинской системой американских самолетов был Джон Маккейн, который в дальнейшем баллотировался кандидатом в президенты США

Известны примеры участия расплетинских систем в боевых действиях в Египте, Сирии, Ливии, Китае, Индии, Ираке, где также решались важнейшие геополитические задачи СССР. В целом несколько сотен ЗРС С-75, С-125, С-200 было поставлено в 36 стран мира. Трудно даже представить себе военно-технический и геополитический эффект полученный нашей страной!

Перед самым своим уходом из жизни А.А. Расплетин заложил идеологические и технические основы системы С-300, которая заступила на боевое дежурство в 1979 году и с тех пор в разных модификациях с глубокой модернизацией является основной системой, обеспечивающей защиту воздушного пространства России, Беларуси, Украины и других стран бывшего СССР.

Само наличие системы с такими уникальными ТТХ, известными американцам, в арсенале нашей страны, предотвратило не один геополити-

ческий конфликт. А если бы политическая воля руководства страны в 1980-90-х годах была не слабее, чем в советские времена, то многих сегодняшних проблем просто бы не существовало.

В первую очередь, имеется в виду война, развязанная США против Сербии в 1999 году. Совсем уже старая система С-125 сбила тогда американский самолет-невидимку Ф-117 «Стелс». А если бы на защите воздушных рубежей Белграда стояла система С-300? Имели бы мы сейчас проблему Косово?

Другой пример: заключенный в 1997 году контракт на поставку С-300 на Кипр. Турция оказалась в ужасе от перспективы полного контроля ее воздушного пространства. И опять дается слабость. Система «уезжает» на отдаленный Крит, где и стоит по настоящее время. Останься она на Кипре, имели бы мы сейчас американский флот в Черном море?

А вот Китай, закупивший не один десяток «трехсоток», успешно решает с их помощью свои геополитические задачи.

Интересно отметить тот факт, что всегда, во всех случаях, тем или иным образом наши системы ПВО выступали оппонентами именно американских агрессивных планов геополитического характера. Причем они носили характер именно асимметричного ответа, своей экономической оборонительной мощью не допуская, упреждая перерастание конфликтов в «большую» войну.

Таким образом, становится очевидным, что уже во второй половине XX века ЗРС ПВО, разработанные под руководством академика А.А. Расплетина, его преемников академика Б.В. Бункина и профессора А.А. Леманского, играли важнейшую, а порой и ключевую роль в обеспечении не только безопасности собственно воздушного пространства СССР и, в последующем, стран СНГ, но и в решении политических задач позиционирования нашей страны как крупнейшего геополитического игрока планеты.

Конечно же, решения о применении оружия, принимает высшее политическое руководство страны, применяет это оружие МО РФ. Но надо помнить и о том, что без гения академика А.А. Расплетина и его научной школы не было бы оснований для принятия решений и не было бы средств для решения геополитических задач.

XXI век без всякого уже сомнения, пройдет при доминирующей роли ПВО и ПКО, как в сфере безопасности, так и в сфере превентивного решения геополитических проблем в целях ВКО (здесь не рассматривается, без сомнения, важнейшая роль сил и средств ядерного сдерживания, ввиду явной апокалипсичности такого сценария). Характер действий НАТО в Югославии, Афганистане, Ираке это убедительно показал.

*Сегодняшняя ситуация - дежавю начала холодной войны и геополитического противостояния, о котором говорилось ранее.*

*Готова ли Россия к новым военным и геополитическим вызовам и угрозам XXI века?*

*Решения по Южной Осетии и Абхазии говорят о том, что в политическом Россия полностью готова к вызовам XXI века. В военном аспекте Россия готова частично. Почему частично?*

*В военном аспекте, во-первых из-за недооценки собственного же, российского производства, старых систем ПВО, воевавших, к сожалению, на стороне Грузии и нанеших урон нашей авиации в зоне конфликта, что еще раз, увы, трагично, подчеркнуло важность ПВО в современных конфликтах.*

*Во-вторых, с точки зрения создания новейших систем ПВО-ПРО 5-го поколения, которые должны прийти на смену детищам Расплетина, исходя из перспектив развития оружия воздушно-космического нападения вероятного противника.*

*А готова ли Россия в аспекте оборонной промышленности?*

*Основания для оптимизма имеются.*

*В 2002 году создан Концерн ПВО «Алмаз-Антей», как основа для консолидации промышленности в целях разработки и производства перспективных средств и систем ПВО-ПРО ВКО.*

*На базе НПО «Алмаз», входящего в состав Концерна, завершено создание головного системного конструкторского бюро «Алмаз-Антей» имени академика А.А. Расплетина, объединившего разработчиков систем объектовой ПВО, ПВО ВМФ, ПВО сухопутных войск, ПРО и АСУ.*

*Начало XXI века ознаменовано завершением разработки системы ПВО-ПРО поколения «4+» С-400, система принята на вооружение, начато ее серийное производство.*

*Решением ВПК в соответствии с «ГПВ-2015» нам поручено создание единой системы зенитной ракетной обороны ПВО-ПРО 5-го поколения. В состав «системы систем», как мы ее называем, войдет ЗРС С-500, решающая задачи ПРО на угрожаемых направлениях, ЗРС С-400, ЗРС средней дальности «Витязь», ЗРК малой дальности на базе технических решений ЗРК «Тор-М3» и ЗРК «Панцирь», ЗРК сверхмалой дальности «Морфей» и номенклатура унифицированных командных пунктов, обеспечивающих АСУ ЕС ЗРО 5-го поколения в целом.*

*Преемникам А.А. Расплетина есть чем заняться в ближайшие годы. Тематика ПВО-ПРО вновь актуальна и востребована страной.*

*Говоря о творческом наследии А.А. Расплетина нельзя не сказать о том, что из недр возглавляемого им КБ-1, «Алмаза», вышли такие научные и конструкторские коллективы, ставшие самостоятельными и из-*

вестными фирмами, как МКБ «Факел» (ракетостроение), НИИРП (объектовая ПРО), МАК «Вымпел» (контроль космического пространства и система предупреждения о ракетном нападении). Все они (кроме «Кометы») вошли в состав Концерна ПВО «Алмаз-Антей», что позволяет уже сегодня ставить перед нами амбициозную задачу интеграции указанных направлений с ЕС ЗРО ПВО-ПРО и создания уже единой системы ВКО России и ее союзников поколения «5+».

Уверен, что создание таких систем, как и прежде послужит стратегическим геополитическим интересам России в складывающейся весьма непростой мозаике международных отношений. Необходимо немедленно приступать к исследованиям в области оборонительного оружия 6-го поколения, имея в виду лазерное и иные виды вооружений на новых физических принципах или вооружений направленных видов энергии. Ограничения в дальнейшей перспективе ЗРС обусловлены уже причинами, лежащими в плоскости ограничений, диктуемых законами физики.

И вот тут, как и прежде, в расплетинские времена, необходима теснейшая связь отраслевой и академической науки. Без АН и академических институтов никак не обойтись. Необходим новый прорыв в фундаментальных исследованиях. Нам нужны новые неординарные оригинальные решения в сфере отечественной элементной базы (спецвычислителей, СВЧ-модулей, композиционных материалов, мощных лазеров, нанотехнологий и прочее), которые не вели бы нас по тупиковому и опасному, по сути, пути дублирования существующих технологий Запада. Нужен нестандартный прорыв, что-то необычное. И тот факт, что сегодняшняя НТК, посвященная 100-летию со дня рождения академика А.А. Расплетина, проходит в стенах АН России является, на мой взгляд, знаковым событием, открывающем новую эпоху в развитии совместных фундаментальных и прикладных научных исследований в области ВКО и вооружений 6-го поколения, по крайней мере, на первую половину XXI века.

В заключение позвольте предложить Вашему вниманию ряд выводов:

1.1. Практически во всех основных геополитических конфликтах второй половины XX века политическое и военное руководство страны использовало ЗРС, разработанные под руководством академика А.А. Расплетина.

1.2. Применение систем ПВО в геополитических конфликтах сыграло существенную, а, зачастую, и ключевую роль в их разрешении в интересах СССР и его правопреемника РФ.

1.3. ПВО по праву можно назвать важным геополитическим оружием XX века, а Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий первого Генерального конструктора КБ-1, «Алмаза» академика А.А. Расплетина - представителем широкой плеяды вы-

*дающихся граждан нашей страны, предотвративших развязывание Третьей Мировой войны в соответствующем историческом периоде.*

*1.4. Задачи, поставленные в предшествующий период времени перед промышленностью, ПВО полностью выполнены.*

*2.1. Новые реалии XXI века показывают, что роль ПВО, а также ПРО и ВКО в разрешении грядущих и уже обозначенных геополитических конфликтов будет все более возрастать.*

*2.2. В условиях существующего военно-политического курса России, промышленность в лице Концерна ПВО «Алмаз-Антей», его головного разработчика ГСКБ «Алмаз-Антей» имени А.А. Расплетина и серийных заводов в полном объеме приступила и готова в кратчайшие сроки реализовать создание ЕС ЗРО ПВО-ПРО 5-го поколения в целях обороны воздушных рубежей России и ее союзников, обеспечения свободы внешнеполитического и геополитического маневра руководства России на стратегических направлениях.*

*2.3. Необходимо приступить к полномасштабной разработке системы ВКО, включая ЕС ЗРО ПВО-ПРО, СККП, СПРН, АСУ ВКО.*

*3.1. Следует немедленно активизировать фундаментальные и прикладные исследования в области вооружений 6-го поколения при тесном взаимодействии АН, МО, радиоэлектронной промышленности и Концерна ПВО «Алмаз-Антей».*

**Литература: [14-21, 28, 29, 54, 56, 128, 207, 230, 233, 239]**

## РАЗДЕЛ II

### СОБЫТИЯ И ЛЮДИ НА ЖИЗНЕННОМ И ТВОРЧЕСКОМ ПУТИ А.А. РАСПЛЕТИНА

#### Глава 1. Рыбинский период жизненного и творческого пути А.А. Расплетина

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

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

Впервые в летописи относящейся к 1071 году, упоминается поселение на территории современного Рыбинска - Усть Шексна. С 1137 года поселение стало называться Рыбаньск, с 1504 года - Рыбная Слобода.

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



Рис. 2.1-1. Вид с Волги на имение Петровское дворян Михалковых (фотография из архива Рыбинского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника – далее Рыбинского музея).

Какой бы дорогой ни ехать в Рыбинск — всюду увидишь красивые места с лесами и полями. Не случайно в XVIII столетии в рыбинском крае началось активное строительство дворянских усадеб, которые принесли известность этому краю. Мусины-Пушкины, Куракины, Урусовы, Лихачевы приобретают здесь земли и отстраивают свои усадьбы. Чаще дворянские усадьбы становились летними резиденциями этих семей, поскольку большинство из них проживало в усадьбах летние месяцы, а зиму проводило в Москве и Санкт-Петербурге, в службе и светской жизни. В наследство от рода дворян Михалковых достался Рыбинску Петровский парк, украшение Заволжья (рис. 2.1-1).

Это способствовало дальнейшему экономическому развитию Рыбинска. Торговые обороты Рыбинска с конца XVIII до середины XIX века вы-

росли с 150 тыс. руб. до 25 млн. руб. В центре Рыбинска выросли два двухэтажных каменных гостиных двора. Общее количество торговых заведений превысило 300, расширился ассортимент товаров.(рис.2.1-2) Но основной торговлей оставался хлеб и лес. Городская промышленность была развита слабее торговли. За исключением полотняной фабрики купцов Нечаевых, которую в 1810 году перевели в Ярославль, все остальные «заводы» были мелкими предприятиями.

В 1709 году была введена в строй Вышневолоцкая водная система, соединившая Волгу в районе Рыбинска с Санкт-Петербургом. С появлением этого водного пути в Рыбинском крае хлебная торговля и судоходство получили дальнейшее развитие.



Рис. 2.1-2. Общий вид Крестовой улицы в Рыбинске, 1913 г. (фотография из Рыбинского музея)



Рис. 2.1-3. Виды города Рыбинска (фотография из Рыбинского музея)

В XIX веке Рыбинск стал самым крупным торговым центром на Верхней Волге (рис. 2.1-3). В те годы в Рыбинске собиралось до 100 тысяч бурлаков и грузчиков. Но в середине XIX века труд бурлаков начал постепенно заменяться машинной тягой. Еще в 20-х годах XIX века на Волге появились первые пароходы, которые постепенно заменяли бурлаков. Примечательно, что первый буксирный пароход на Волге начал свою жизнь в Рыбинске. Таким образом, Рыбинск сразу становится одним из центров Волжского пароходства (рис. 2.1-4). К началу XX в. крупнейшие пароходные компании России, общество «По Волге», «Самолет», «Кавказ и Меркурий» имели в Рыбинске свои пристани.

В 1871 году 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.

Именно в этот период Рыбинск стал достаточно крупным промышленным центром. В 1926 году его население составляло 55,5 тыс. жителей.

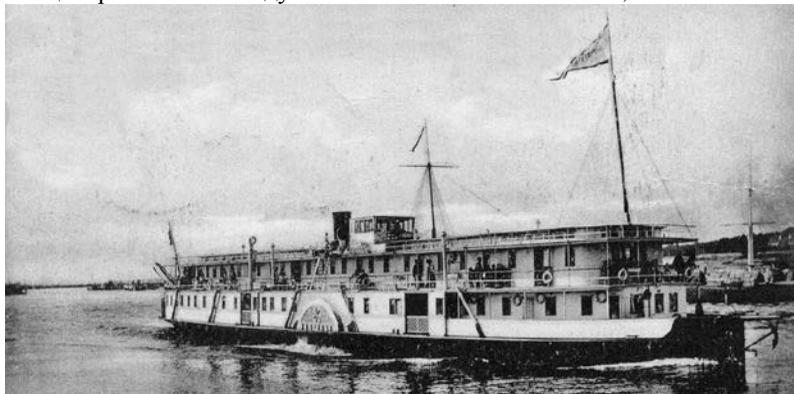


Рис. 2.1-4. Пароход Дворянка на Волге у Рыбинска (фотография из Рыбинского музея)

## 1.2. Детские и юношеские годы А.А. Расплетина

Отец Александра Андреевича был коренным рыбинцем. Из этого замечательного старинного города произошла и фамилия Расплетин. Современные лингвисты объясняют ее происхождение от слова «расплетать, расплести». Впрочем в семье Расплетиных всегда бытовала другая версия,

связанная с событием произошедшим в армии с прадедом Александра Андреевича - Назаром Подгорным.

Крепостной крестьянин Назар Подгорный был взят в армию, на 25 лет и определен помощником к полковому портному. Уходя на службу, он крепко наказал своей нареченной Насте: жди. Но однажды дошло до него из дома, что Настю выдают замуж. Узнав об этом крепко пригорюнился Назар, и когда представился случай убежал в родную деревню. Успел - Настя с радостью встретила своего суженного. Они обвенчались, справили свадьбу. Но счастье оказалось недолгим. Вскоре беглого солдата арестовали и под конвоем отправили в полк. Наказание за побег оказалось суровым. Последнее что запомнил терявший сознание Назар было то, как офицер командовал «Раз-плети! Раз-плети!». Долго потом не выходила из его головы эта присказка. Так и записали его при следующей переписи - Расплетиным. И вернулся Назар Подгорный из армии Назаром Расплетиным. Впрочем, как было на самом деле, история умалчивает.

<p>Р С С Е Р Исторический институт рыбинского областного совета научных исследований АРХИВНЫЙ ОТДЕЛ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ РЫБЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ ФОНДАЛ в г. РЫБИНСКЕ Архивная справка № 200-2 24.12.81, м. Ивановская ул., 21, кв. 140-70</p>	<p>Редакция журнала «Вестник пригласоудуной общины» г. Москва, К-160, Интернациональная ул., 8.</p>
<p>24.12.81, м.</p>	
<p>№ м.сб. от 30.12.81.</p>	
<p>Г. Фроловский А.А.Расплетина</p>	
<p>Фонд сообщает, что по сохранившимся документам Рыбинской, городской управы установлено: купца 2-й гильдии Александр Назарович Расплетин- 1847 года рождения, веры старообрядческой - проживал в городе Рыбинске. На улице Углической под № 108 имел двухэтажный дом: низ каменный, верх деревянный; флигель, который поднят был на деревянные службы и 350 кв.м. земли. Ему же принадлежал магазин готового платья, который находился на Престовой улице в доме Назарова. 1/ Александр Назарович Расплетин состоял в браке с крестьянкой Рыбинского уезда Арефинской волости дер.Простино Прасковией Ивановной Кошартовой. 2/ По метрическим книгам Рыбинской городской управы установлено, что А.И.Расплетин имел следующие сыновей: 1.Ивантеев - 13 декабря 1870 г. 2.Федор - 27 января 1875 г. (محمد احمد) 1911. 3.Андрей - 17 ноября 1878 г. 4.Александр - 17 августа 1881 г. / умер в возрасте 4,5 лет /. 5.Иван - 23 марта 1886 г. 6.Павел - 14 января 1889 г. 7.Александр - 7 июня 1892 г. 3/ По списку населенных мест в уездах Ярославской губернии за 1914 год и в историко - статистическом обзоре Ростова - Любавинской епархии за 1861 год деревня Простина Рыбинского уезда не значится. Фонд просит уточнить место рождения Александра Назаровича Расплетина. 3 - Рыбинской ссылке о лицах мужского и женского пола Псковского уезда" за 1858 год Ра-сплетин не значится.</p>	
<p>Основаниями: 1/ РР ГАЛО, ф-9, оп. I.д. 955, л. 92, л. 1296, л. 81, л. 797, л. 1196 2/ Топо, д. 967, л. 235. 3/ Топо, д. 746, л. 101, л. 616, л. 67, л. 967, л. л. 205-237, л. 1230, л. 170.</p>	
<p>Директор архива Леву 2-00-70 81-2 24.12.81.</p>	<p>Г.Д.Левина</p>

Рис. 2.1-5. Справка о проживании Александра Назаровича Расплетина, деда Александра Андреевича.

Вернувшись из армии Назар взялся за дело. Летом ловил рыбу, зимой шил одежду. Шил не только для семьи, но и по заказам клиентов, на продажу. Трудился на совесть, к тому же оказался удачлив и оборотист. Уже через несколько лет завел он с женой рыбный ларек, а потом стали торговать и готовой одеждой.

По существовавшей тогда традиции, дело продолжил его сын, Александр Назарович.

В официальной справке из архива о сыне крепостного, солдата, рыбака, портного, торговца Назара Расплетина - Александре Назаровиче сказано (рис. 2.1-5):

*«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 принадле-*

*жал 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 Прасковьей Ивановной Кондратьевой (рис. 2.1-6). По метрическим книгам Рыбинской городской управы установлено, что А.Н. Расплетин имел семерых детей».*

Торговля у деда шла не блестяще. Правда, на рубеже XX века Александр Назарович попытался расширить торговлю - завел второй магазин. Благодаря этому, кстати, как владелец двух магазинов, он попал в 1900 году в издание А.С. Суворина «*Вся Россия. Русская книга промышленности, торговли, сельского хозяйства и администрации*».

Он не был чужд благотворительности, 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 1906г. состоялись выборы в Государственную думу. От Рыбинска в нее попало несколько человек. «Рыбинский листок» 27 апреля 1906г., 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 1908г. 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.



Рис. 2.1-6. Прасковья Ивановна Расплетина с сыном Павлом Александровичем



Рис. 2.1-7. Родители Расплетина Андрей Александрович и Мария Ивановна



Рис. 2.1-9. Александр с младшими братьями

шины (рис. 2.1-10), у которого Александр еще в школьные годы научился премудростям вождения автомобиля.



Рис. 2.1-8. Дом, в котором родился А.А. Расплетин

Поэтому 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 (рис. 2.1-7). Отношения к известному дворянскому роду она не имела. Мария Ивановна была хорошей хозяйкой, не чувствовала никакой работы

25 августа 1908г. 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 (рис. 2.1-9).

С ними также жил брат Марии Ивановны - Борис Константинович - отставной прапорщик, бухгалтер, известный всему Рыбинску водитель пожарной машины

Детство Александра было обычным для тех лет. Летом пропадал он на речке Черемухе, которая протекала через Рыбинск и впадала в Волгу (рис. 2.1-11, 2.1-12). По вечерам любил разглядывать картинки в журналах «Нива», слушать рассказы матери и ее брата, рассказывавшего о технических новинках. Непознанное буквально манило его.



Рис. 2.1-10. Рыбинская пожарная команда. За рулем брат матери Расплетина – Павел Иванович

Рис. 2.1-11. Дом, где прошло детство Расплетина



Рис. 2.1-12. Вид реки Черемухи на бульвар (из Рыбинского музея)



После октября 1917г. в Рыбинске как и по 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. По предложению большевистской фракции исполком Совета 23 января 1918г. направил телеграмму в Петроград в Военно-морской революционный комитет (ВМРК) с просьбой во имя революции выслать отряд матросов для ликвидации беспорядков. Н.И. Подвойский по согласованию с В.И. Лениным дал указание отправить в Рыбинск отряд матросов Балтийского флота, во главе с председателем ВМРК И.И. Вахрамеевым. 26 января отряд прибыл в город.

Весть о моряках-балтийцах разнеслась мгновенно. 26 января 1918г. в три часа дня на митинге в честь прибывших матросов Шура Расплетин с друзьями жадно слушали выступление председателя СРСД 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, мальчуган решил обязательно пойти. Многое в тех речах для Шуры было тогда непонятно, туманно.

В июле контрреволюция через белогвардейскую организацию «Союз защиты Родины и свободы», возглавляемую эсером Б. Савинковым, сделала попытку свержения Советской власти во многих городах страны, в том числе и в Рыбинске.



Рис. 2.1-13. Константин Александрович Расплетин

Мятеж начался в три часа ночи 8 июля 1918г. Белогвардейцы захватили Мыркинские казармы, здание Коммерческого училища и под прикрытием пулеметного и оружейного огня стали продвигаться к центру города. Они намеревались захватить артсклады, занять 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, который был ошибочно принят за брата Константина Александровича (рис. 2.1-13), 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 НЭПманов, 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 Рыбинскую телефонную станцию, где она проработала с 1919 по 1932 годы.

В 1918г. Александр поступил в первый класс 9-летней школы имени А.В. Луначарского на улице М.В. Ломоносова (рис. 2.1-14). На той же улице прошла его юность. В школе, созданной на базе женской гимназии, работал прекрасный педагогический коллектив.



Рис. 2.1-14. Школа, в которой учился Расплетин

Любовь Александру к точным наукам - математике, физике, химии - привил Дмитрий Андреевич Семенов (рис. 2.1-15), впоследствии заслуженный учитель РСФСР, награжденный орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

Замечательный, вдумчивый педагог, своим отношением к детям он чем-то напоминал известного педагога Макаренко. К каждому ребенку он подходил индивидуально, стремясь найти в нем то, что позволяло бы раскрыть его потенциальные возможности. В Александре Расплетине он сумел увидеть его лидерские наклонности, стремление к новому, желание познать точные науки - математику, физику, химию. Он поддерживал

увлечение Александра радиолюбительством, его желание стать первым в своих начинаниях. Благодарность за это Расплетин сумел сохранить на всю жизнь.



Рис. 2.1-15. Директор школы, в которой учился Расплетин – Д.А. Семенов.

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 Александр взялся построить его модель. Набросал эскиз, начал собирать материал, но потом увлечение прекратилось.

Он стал первым помощником учителя в демонстрации химических опытов. Дома оборудовал химическую лабораторию. Потом переключился на физику, которую преподавал необыкновенно увлеченный учитель Рубинский. Забывал об играх и прогулках, целыми днями пропадал в школе, мастерил и экспериментировал в школьном кабинете физики. К тому времени начала брать верх радиотехника. Его интересовало все, что было связано с электричеством. 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 (РЛБ) кружок был создан 4 ноября 1922г. на собраниях Общества мироведения в Петрограде. Годом раньше, 9 октября 1921г. на VIII ВЭТС было организовано Русское общество радиоинженеров (РОРИ), сыгравшее в 1920-е гг. печальную роль носителей контрреволюционных идей во внедрение РТ в народное хозяйство, особенно в вооружение РККА. Оно было разогнано в 1929 году как вредительская организация.

С этого времени РЛБ движение в стране начинает приобретать массовость. Это, естественно, не могло не остаться без внимания ни военных, ни органов ВЧК. Одним из первых научных учреждений Красной Армии в области связи стал НИИ ВТСС РККА, созданный приказом Реввоенсовета №764 от 15 апреля 1923г. 1 августа 1923г. начальником НИИ был назначен Александр Львович Минц, бывший до этого начальником радиолaborатории ВВЭШ. Молодой радиоспециалист (ему тогда было всего 28 лет), А.Л. Минц обладал уже большим инженерным, научным и военным опытом (будучи командиром радиодивизиона 1-й Конной армии, отличился в обеспечении радиосвязью в ряде операций на Кавказском, Польском и Крымском фронтах). А.Л. Минц привлек в институт ряд со-

трудников Школы связи, в числе которых были И.Г. Кляцкин, П.Н. Куксенко, М.Ю. Юрьев, Н.И. Оганов и другие, сыгравшие важную роль в становлении института. Имена многих из них связаны с печально известной РОРИ.

4 июля 1923г. 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 1924г. 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 года СНК принял постановление *«О частных приемных радиостанциях без ограничения длин волн»*. Это постановление получило название *«Закон о свободе эфира»*.

7 августа 1924г. 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 ОДР - известные ученые М.Л. Бонч-Бруевич и А.Л. Минц. ОДР разместилось в Москве по адресу: Ипатьевский переулок, дом 14. Там же разместилась ЦС КВ. 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, Ю. Кляцкин *«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 РТ и радиофикации страны.

Отделения ОДР стали стремительно возникать во всех городах страны. Любопытно, что почти 60% членских взносов членов ОДР оставались в распоряжении ячеек общества, где они расходовались на приобретение радиоприемных и передающих устройств. Печатным органом ОДР стали журнал «Радио всем» и газета «Радио в деревне», которые дополняли материалы популярного журнала «Радиолюбитель» (первый номер журнала вышел в августе 1924г.).

Понятно, что в условиях, когда РЛБ движение в стране стало массовым, когда заняться РЛБ можно было в любой секции под эгидой различ-

ных общественных организаций, которые, как правило, оказывали сильную поддержку РЛБ на местах, молодежь Рыбинска не оставалась в стороне от этого движения.

В августе 1924г. журнал «Радиолобитель» № 1 появился в Рыбинске и сразу стал самым популярным среди местных РЛБ.

Александр сразу же подписался на него. Тогда тираж журнала составлял 12 тысяч экземпляров. Журнал изучался от корки до корки - так велико было желание проникнуть в таинственный радиомир.



Рис. 2.1-16. Школьный кабинет литературы

школьной электростанции. В физическом кабинете поставили динамомашину, соорудили устройство для зарядки аккумуляторов, сделали электропроводку.

При активном участии Александра в школе был организован кабинет литературы (рис. 2.1-16), где проводились литературные вечера и встречи, обсуждались заметки для рукописного журнала. Для него он писал обзоры «Новости науки и техники».

В 1922 году 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 (рис. 2.1-17).

При оркестре для всех желающих были организованы занятия по музыкальной грамоте и учебе игры на духовых инструментах. Александр выучился играть на баритоне (рис. 2.1-18). Не пропускал ни одной репетиции, относился к своему увлечению со всей серьезностью. Играл на школьных вечерах, ходил со своим инструментом на праздничные демонстрации.

В школе был создан радиокружок, секретарем которого стал Александр. В школьном кружке изготавливались из подручных средств детекторные приемники, наушниками становились банки из-под гуталина. Следующими победами инициативного Александра Расплетина стали радиофикация школы, создание

После окончания школы играл вместе со своим другом Аркадием Понетаевым в духовом оркестре при клубе «Металлист» (рис. 2.1-19).

Рис. 2.1-17. Школьный музыкальный оркестр (в центре сидят директор школы Д.А. Семенов и руководитель оркестра Д.И. Калинин).



РЛБ привлекало его не только желанием послушать музыку, речь из Москвы, других городов мира, но главным образом, технической стороной дела. Как это ни странно звучит, но школьник Шура Расплетин стал одним из авторитетнейших коротковолнников Рыбинска.

13 декабря 1925г. при местном отделении Авиахима состоялось общее собрание РЛБ Рыбинского уезда. Собралось 35 человек, самых увлеченных, самых активных. На нем восьмиклассника Александра Расплетина избрали членом Бюро РЛБ Рыбинска (рис. 2.1-20).

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. Его старший брат Лев был активным РЛБ и прекрасным организатором. В середине 1927 года он устроился на работу в Ярославль, где сразу организовал и возглавил мест-



Рис. 2.1-18. Расплетин - член духового оркестра (стоит справа).

ных коротковолновиков, а в 1928 году переехал в Ленинград, где был избран руководителем ленинградской секции КВ. В 1932г. Л. Гаухман стал одним из организаторов ВКВО, стал его комиссаром, руководителем особой радиолоборатории при Ленинградском отделении НКВД, где разрабатывались КВ РС для освоения Северного морского пути и Северного полюса, занимался обеспечением партизан связными радиостанциями в годы войны, участвовал в разработке первой системы ПВО страны «Беркут», был начальником отдела в КБ-1.



Рис 2.1-19. Расплетин в оркестре при клубе «Металлист» (стоит второй справа)



Рис. 2.1-20. Расплетин (сидит в центре) с членами рыбинского кружка радиолюбителей

15 декабря почти все члены бюро собрались у Александра дома, где он продемонстрировал ламповый приемник собственной конструкции.

Опыт работы первого кружка рыбинских РЛБ позволил в 1926г. создать еще один кружок при Рыбинском механическом техникуме, руководителем которого по рекомендации Расплетина стал Теодор Гаухман.

18 июня 1926г. школа была закончена. Александру выдали характеристику: *«Предъявитель сего Расплетин Александр Андреевич в 1926г. окончил курс Рыбинской 9-летней школы имени Луначарского. За время пребывания в школе проявил себя как активный работник. Политически*

грамотен. *Особенные успехи тов. Расплетина - в области электро- и радиотехники»* (рис. 2.1-21).

Через день А.А. Расплетин получил характеристику общественной школьной работы (рис. 2.1-22).

В Рыбинске в то время царила 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 (рис. 2.1-23).

Электростанция находилась в отдельном здании и состояла из маломощной паровой машины, немецкого старого генератора. Работа состояла в том, чтобы кидать в топку уголь или дрова.

Его первая зарплата пошла на подарки матери и младшему брату.

Ежедневно после работы Александр шел в РК Авиахима. В кружке Александр паял, составлял схемы передатчиков из известных ему комплектующих деталей. Вскоре была создана первая в Рыбинске РС при Авиахиме - целое событие для города. Правда передатчик был маломощный.

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

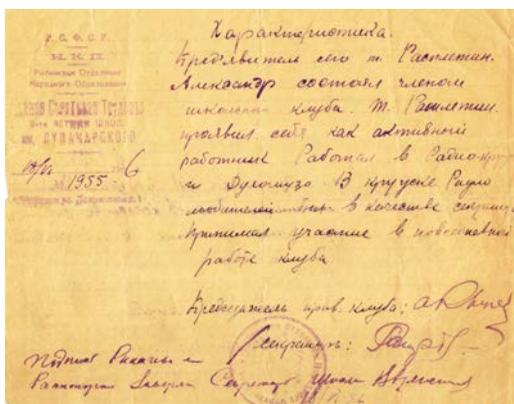


Рис. 2.1-21. Ксерокопия справки Расплетина об окончании школы

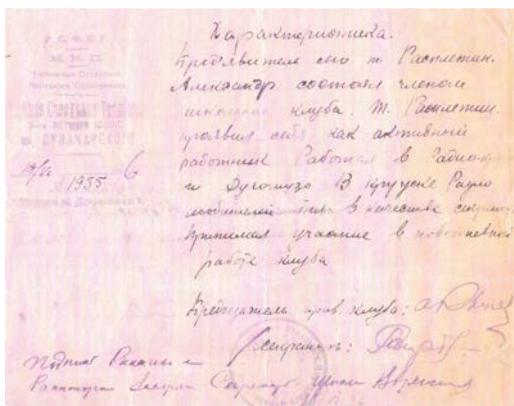


Рис. 2.1-22. Ксерокопия справки об участии Расплетина в работе школьного клуба.

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 кружка, масло сливочное - 55 копеек фунт.



Рис. 2.1-23. Ксерокопия расчетной книжки кочегара А.А. Расплетина

Для плодотворной работы нужны были средства. Требовалось приобрести дешевую и доброкачественную радиоаппаратуру и принадлежности. Расплетин проявил инициативу, его поддержали члены бюро. Решили попросить займы средства у Авиахима и у исполкома. Им пошли навстречу. Выделили сумму. Ее, конечно, было недостаточно, чтобы закупить все необходимое. Но как шутили ребята, на безрыбье и рак - рыба.

Одного из наиболее активных и пробивных членов бюро командировали в Москву для закупки всего необходимого для РЛБ - литературы, деталей, книг.

По инициативе Расплетина была оборудована радиолaborатория, где за деньги выполнялись ремонт и сборка радиоприемников, усилителей, обучение уходу за аккумуляторами и радиоаппаратурой, зарядка аккумуляторов (рис. 2.1-25). 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 в фонд РК. Так у Общества появились деньги, позволившие расплатиться с долгами, увеличить размах работы, заниматься РТ творчеством.



Рис. 2.1-24. Активисты секции коротких волн (Расплетин сидит во втором ряду первый справа) Фотография из Рыбинского музея

Как уже отмечалось, 5 февраля 1926г. 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 попытался напомнить о себе, но ему отвечали - ждите!

Пока шла переписка, Расплетин сконструировал собственный передатчик (рис. 2.1-26). 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 малоомощного 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...»*

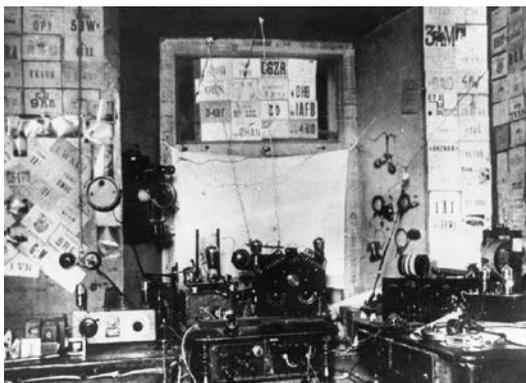


Рис. 2.1-25. Рыбинская радиолaborатория. Фотография из архива Рыбинского музея.



Рис. 2.1-26. Расплетин (справа в первом ряду) демонстрирует членам кружка радиопередатчик.

Наконец, письмо из Москвы пришло. В полученном им удостоверении №22 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».

Ксерокопия удостоверения приведена на рисунке 2.1-27.

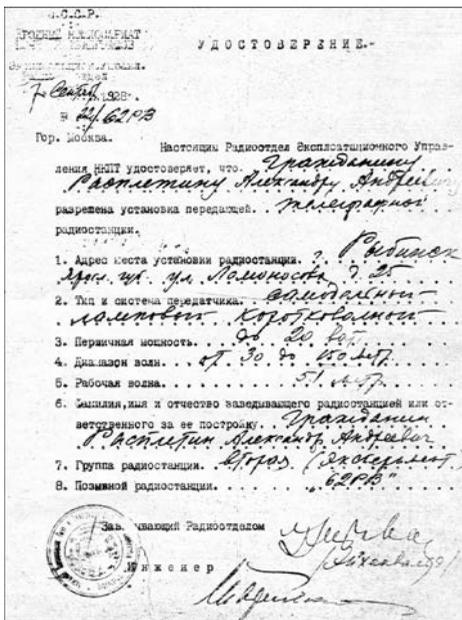


Рис. 2.1-27. Разрешение на установку радиостанции

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

В конце 1928 года его РЛБ передатчик получил позывной 2 dq (журнал «Радиолобитель»

№11, 1928 г.). В том же году Расплетин самостоятельно завершил постройку ТТП 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 год, стр.18, в рубрике «Смотр наших сил» (рис. 2.1-28).

**EU--2dq (62RW) А. РАСПЛЕТИН (РЫБИНСК).**

Передатчик 2dq собран по весьма распространенной схеме Гартлея (II—II.) с двумя лампами типа УТ1.

Особенностью схемы этого передатчика является то, что средний провод колебательного контура подведен к нулевой точке накала. Для этого сделан потенциометр сопротивлением около 200 ом, зашунтированный двумя конденсаторами по 1000 см.

Эта конструкция дает, по-первых, более устойчивую работу X-тога, а во-вторых, позволяет, как об этом сообщают «ГФДС». Кроме этого, когда сообщают «Бюе QRM», то в средний провод включается туммер и вместо «е» в эфире звучит типичный «приветливо-стойкий» АССВ, который легко выделяется из ряда «статий», работающих в большинстве случаев на DC или AC.

Противопос комбинированный; 6 метров наружный и 3 метра комнатный, их высота около 2 метров.

За нео времени работы установлено около 350 QSO, из них почти все Европа, Азия и Африка. Максимальное число QSO в день — 15.

Кроме телеграфной работы веду опыты с радиофоном. Модулируется анодный ток посредством с ключом включена вторичная обмотка трансформатора с оттопичном витков 1:100, и первичную — микрофон с батарей 4,5 вольт. При работе телефоном нажимаю ключ и выключаю микрофонную батарею. При работе телеграфом микрофонная батарея выключается, а вторичная обмотка трансформатора продолжает быть включенной в анодную цепь и используется как фильтр.

Эта схема оказалась более совершенной в отношении устойчивости волны и качества модуляции, чем модуляция поапошечением или модуляция способом нулевого провода.

DX моего «fone» Томск AS—72RA, «fone R4») и Сумы RK—914 (QRK R5—7).

Сейчас начал проводить опыты на 20-метровом диапазоне, но пока безуспешно.

**ИВАНОВО-ВОЗНЕСЕНСКАЯ СКВ.**

Секция коротковолновиков при Иваново-Вознесенской радиостанции с осени вновь приступила к регулярной работе. Всего в секции 8 человек, преимущественно ученики школ II ступени. Ребята приступили к сборке коротковолнового приемника.

Передатчик имеется пока у одного из членов секции т. Папкротона. Секцией настроен двухламповый коротковолновый приемник.

**В. Ивановский.**

И питание в анодной цепи производится от сети постоянного тока напряжением 220 в. с добавленным к этому 80 в. от аккумулятора. Накал ламп питается 4-вольтовым аккумулятором.

И в у ч и ю щ и я с е т е м а состоит из Г-образной антенны 15×15 метров, которая служит и для передачи и для приема.

Рис. 2.1-28. Первая публикация А.А. Расплетина в журнале «Радио и связь» №2-3, 1929г.

С помощью этого передатчика Расплетин начал проводить свои первые эксперименты по определению выгодных 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 различное время дня и ночи.

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

Об Расплетин так писал в своей автобиографии.

*На самостоятельную работу мне в  
создательном плане удалось  
использовать международные  
каналы связи в 1922-1929  
годы. Тогда устанавливались  
прямые радиосвязи с рядом  
Европейских стран, США,  
Африкой, Австралией и  
радиотелеграфная связь с  
далекобашенными странами.*

Рис. 2.1-29.  
Фрагмент  
автобиографии  
А.А.  
Расплетина

Большой популярностью среди любителей-коротковолновиков пользовалось своеобразное соревнование на количество подтверждений о состоявшемся радиосеансе - QSL. После сеанса радиолучитель посылал адресату подтверждение в виде почтовой открытки. На ней указывался не адрес, а лишь позывной станции.

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



Рис. 2.1-30. Карточки QSL коротковолновика А. Расплетина

Об этом периоде Расплетин так писал в своей автобиографии (рис. 2.1-31).

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

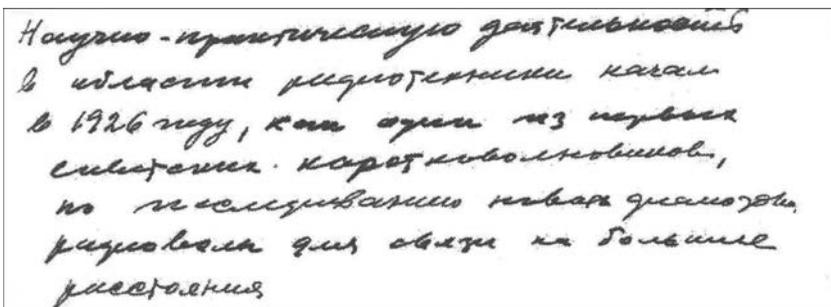


Рис. 2.1-31. Фрагмент автобиографии А.А. Расплетина.

Значительно позднее, уже в Ленинграде, Расплетин, совмещая учебу в заочном институте и работу на заводе «Коминтерна» у А.Л. Минца, разработал новый ТТП, на который получил удостоверение №7/1-1106 от 27.03.32г., разрешающее Расплетину работу с позывным 3fc.

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

Для расширения работ среди коротковолновиков Рыбинска Расплетин направил в радиокружок при Рыбинском механическом техникуме Т. Гаухмана, который опираясь на опыт полученный Расплетиным, и пользуясь советами старшего брата сумел достичь определенных успехов.

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

### 1.3. Участие А.А. Расплетина в работе 1-го съезда коротковолновиков СССР

В начале 1928 года Президиум ОДР по рекомендации Центральной секции коротких волн (ЦСКВ) принял решение о проведении 24-28 декабря 1928 года в Москве первой Всесоюзной конференции коротковолновиков (ВККВ). Делегатом от рыбинских коротковолновиков был единогласно избран Александр Расплетин. Он очень тщательно готовился к этому событию. Узнав о регламенте конференции, он подготовил отчет о работе секции, приложив к нему ранее направленный в адрес ОДР отчеты-справки о своих наблюдениях по особенностям приема сигналов КВ в радиостанциях.

Впрочем начальство отнеслось к этой поездке отрицательно, и Расплетину пришлось взять для поездки в Москву отпуск.

В Москву он приехал 23 декабря и остановился у одного из знакомых РЛБ.

Конференция прошла с большим успехом и знаменовала собой начало нового этапа в развитии советского КВ любительства. Информация о конференции была опубликована в журналах «Радиолучитель» №1 и «Ра-

дио всем» №2-3 за 1929 год. О своих впечатлениях от конференции журнал «Радио всем» писал:

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

*Съехались коротковолновики 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 коротковолновики, которые ежедневно 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 радиолобительского движения и создания Центрального совета коротких волн (ЦСКВ).*

*Оглашаются приветственные телеграммы...*

*Таково открытие конференции».*



Рис. 2.1-32. Первая конференция коротковолновиков.

Конференция продолжалась четыре дня.

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

Журнал «Радиолобитель» №1 за 1929г. в отделе «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 коротковолновиков. Лучшие установки премировались.*

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

Такова была атмосфера работы Первой ВККВ.

На конференции Александр Расплетин познакомился со многими коротковолновиками - 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».

Л.А. Гаухман познакомил Расплетина с такими известными коротковолновиками , как В.Л. Доброжанский, Н.Н. Стромиллов.

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. Кукенко.

Расплетин вернулся в Рыбинск не только с впечатлениями, но и официальной бумагой: *«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 Расплетину попало на глаза объявление:



Рис. 2.1-33. Ксерокопия просьбы секретариата ОДР о сохранении жалования Расплетина как делегату конференции коротковолнников (архив Рыбинского музея)

«С 1-го февраля 1929г. при китобазе 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 такой специалист был ему как раз необходим. И уже на следующий день Александр написал заявление об уходе со склада. Не моргнувший глазом начальник согласился, только попросил помочь с установкой новой электропроводки на складе. Александр проработал на складе до 14 февраля. А с 16-го он уже трудился радиомехаником.



Рис. 2.1-34. Коллектив мастерской рыбинской радиобазы

Талант и профессионализм быстро сделали свое дело. 15 июня 1929 г. Расплетин был назначен заведующим мастерской - руководителем 20 радиотехников, средний возраст которых едва достигал 20 лет. Эта команда начала работа по массовой радиофикации квартир в Рыбинске.

На рис. 2.1-34 приводится фотография коллектива мастерской радиобазы (из архива Рыбинского

музея). А.А. Расплетин в центре в первом ряду.

Как уже отмечалось среди друзей-коротковолновиков особое место занимали братья Гаухманы - Лев и Теодор. В конце 1929г. Теодор Абрамович Гаухман 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 исчерпаны.

25 января 1930г. он уволился из радиомастерской, получив удостоверение (рис. 2.1-35):

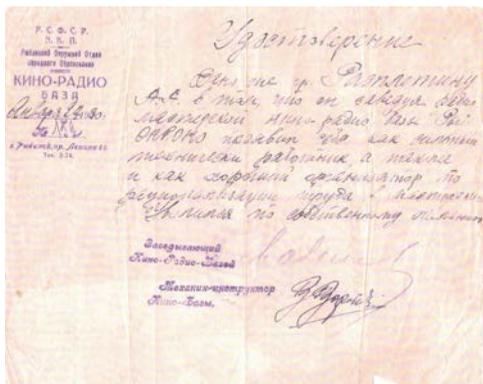


Рис. 2.1-35. Ксерокопия справки об увольнении А.А Расплетина из кино-радио базы

«Дано сие гр. Расплетину А.А. в том, что он, заведую 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 это стало необходимым шагом.

В феврале 1930г. 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.

**Литература:** [15,62,63,98,101,102,119,153].

## Глава 2. Работа А.А. Расплетина 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 имени Коминтерна. Хоть завтра!

«Тебе повезло, под началом Минца будешь», - продолжал Теодор. Ко-

му из радиолюбителей того времени не было знакомо имя Александра Львовича Минца.



Рис. 2.2.-1.  
Минц А.Л.



Рис. 2.2.-2.  
Рожанский Д.А.

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 уже налаженные связи Расплетина с Гаухманами, Доброжанским, Стромилковым, кафедрой телефонии Академии связи.

Они обсудили итоги работы первой ВККВ, особенно результаты осмотра образцов оборудования на выставке. Оба отметили предложение Л.А. Гаухмана о применении в КВ передатчике импортного кварцевого генератора. Минц отметил монопольное положение американских фирм в области изготовления пьезокварцевых пластин (ПКП) - в Советском Союзе производство таких пластин еще не было налажено. С ростом числа радиостанций необходимо установить в эфире строгую дисциплину, отметил Минц. Каждый радиопередатчик должен обладать высоким постоянством присвоенной ему рабочей длины волны. Работы в этом направлении уже начаты в группе инженера Е. Мушкина, но идут вяло, особенно это

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

Это была беседа знакомых, увлеченных общим делом специалистов и протекала в очень теплой обстановке. Разницы в возрасте между ними практически не чувствовалась. Говорили о КВ, о конструкциях надежных КВ радиостанций для РККА. Уже тогда стоял вопрос о ее оснащении передвижными КВ радиостанциями.

Расплетин рассказал о своих впечатлениях от первой ламповой КВ радиостанции «АЛМ», автором которой был А.Л. Минц. Ознакомился он с ней в Рыбинске, у военных связистов. Отмечая устойчивость работы станции в заданных режимах, Расплетин отметил возможность повышения характеристик станции. В свою очередь, А.Л.

касается технологии изготовления ПКП. Поэтому Александр Львович предложил Расплетину для работы кварцевую лабораторию П.П. Куровского в группе инженера Е.И. Мушкина. Первоочередной работой Расплетина, по мнению Минца, должна стать разработка технологии изготовления ПКП. Кроме того, ему надо сосредоточиться на проблеме точного измерения времени, подумать о конструировании стандарта частоты.

В завершении беседы Минц спросил о планах Расплетина по учебе. Одобрив его планы по заочному обучению сначала в техникуме, а затем и в институте, порекомендовав в качестве последнего ЛЭТИ. Прощаясь, он спросил Расплетина, как он устроился с жильем и очень огорчился, узнав, что у него пока нет своего угла. Минц тут же позвонил коменданту завода и попросил его разрешить Расплетину ночевать на заводе до решения вопроса о постоянном жилье. Так в один день Минц решил весьма важные для Расплетина вопросы работы и жилья.

В кварцевой лаборатории (КВЛ), которой руководил высокообразованный талантливый инженер-физик Павел Павлович Куровский, выпускник ЛГУ, 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 способная девушка Ольга Тверитина, приехавшая в Ленинград из Кургана, будущая жена А.А. Расплетина.

Немного освоившись на новой работе Александр вместе с Г.С. Гурчиным побывал в лаборатории КВ, которая размещалась в главном здании ЦРЛ на улице Лопухина в маленькой комнате на первом этаже, вход в которую вел из кабинета технического директора В.Д. Тейковцева.

Установленный там маленький передатчик работал на двух лампах типа Р-5. Ему отвечали из Германии, Швеции, Англии... Оказалось, что и Расплетин общался с этой радиостанцией, находясь в Рыбинске. Ему показали письма радиолюбителей. Расплетин был приятно удивлен, что среди них были и его сообщения о слышимости в Рыбинске. Тогда же ему посчастливилось познакомиться с Дмитрием Аполлинариевичем Рожанским - известным советским физиком, с 1933 года чл.-кор. АН СССР, теоретические разработки которого способствовали созданию КВ передатчиков.

Летом 1930г. 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.

На работе также шло хорошо. Расплетин с большим энтузиазмом

взялся за решение предложенных Минцем задач. Окунулся в них с упоением, работал днем, вечером и даже в выходные. Одно смущало его - отсутствие жилья. Жить на заводе было неудобно. Надо было определяться с постоянным жильем. В самом Ленинграде снять жилье было ему пока не по карману. И как-то Гурчин посоветовал Расплетину отправиться в Лигово, где жили его родственники. И там Расплетину удалось снять маленькую квартирку: прихожая, кухня и комната. Это место находилось в часе езды от работы. Вскоре туда переехали мать и брат. Мария Ивановна обеспечила ему надежный семейный тыл, позволивший полностью сосредоточиться на работе и учебе.

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

В КВЛ 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 параметрами, 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. (Имелись в виду кварцевые резонаторы для коротковолновой РСТ «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 1931г. опубликовал статью *«Пьезокварц в советской радиотехнике»*.

Примечательно, что спустя десятилетие и П.П. Куровский и А.А. Расплетин оказались в блокадном Ленинграде и выполняли заказы для фронта. В частности, зимой 1941-42гг. П.П. Куровской был главным инженером завода имени Коминтерна, где небольшой коллектив оставшихся на заводе специалистов выпустил для фронта восемь отечественных РЛ 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 доставало. 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 задержался у кого-то 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 они остались вдвоем с матерью. Сын своей заботой всячески старался отвлечь ее от мрачных дум.

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

Назревали перемены и в личной жизни Расплетина. Вскоре он женился на Ольге Тверитиной, в 1932г. у них родился сын Виктор.

Развитие отечественной РТ 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 имени Коминтерна и в ЦРЛ измерительной технике уделялось особое внимание. Задачи решались по двум направлениям: создание измерительных приборов и устройств для внутреннего пользования и для внешнего потребителя.

Расплетин параллельно с разработкой технологии изготовления ПКП вместе с Е.С. 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 процента, что являлось большим достижением.

Все детали устройства делали и переделывали своими руками, созда-

## ТЕХНИКА РАДИО И СЛАБОГО ТОКА

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

ИЗДАВАЮЩИЙ ИЗДАТЕЛЬСТВО: «ТЕЛЕГРАФИИ И ТЕЛЕФОНИИ ВЕД. ПРОМБЛАНКА»  
И «ВОПРОСЫ РАДИОТЕХНИКИ» (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. Ижж. Е. С. Мушкин и  
and A. A. Raspletin. А. А. Расплетин

The described standard developed in 1930 is based on submultiplication of frequency. A 150 kHz piezo-quartz oscillator is used, frequency of which is subdivided by means of multi-vibrators 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  $\pm 2.10^{-6}$ . 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

Рис. 2.2-3. Фрагмент первой статьи  
А.А. Расплетина.

ли 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 1932г. появилась научная статья «Стандарт частоты Центральной радиолоборатории ВЭСО», Е.С. Мушкина и А.А. Расплетина. Это была первая крупная творческая удача молодого Расплетина.

Успехи не вскружили голову Александра, 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 КВ.

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

После первой ВКВВ движение энтузиастов КВ связи набрало солидную силу - были разработаны удачные радиостанции для гражданских экспедиций, появилось большое количество публикаций, многие коротковолновики принимали участие в маневрах воинских частей. Однако молодежь, принимавшая участие в этих работах, не была приспособлена к армейской действительности. Поэтому, учитывая перспективу применения КВ станций в войсках по инициативе Академии связи в ноябре 1930г. в Ленинграде был создан первый в стране ВКВЮ.

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

Расплетин, как студент-вечерник, был принят в группу переменного состава и принимал участие в работе ВКВЮ только в вечернее время.

Получив рекомендации ВКВЮ, Расплетин направил необходимые документы для регистрации своей радиостанции и 27 марта 1932г. получил

удостоверение №7/1-1106 с позывными 3fc.

Правда, просиживать ночами у радиции приходилось все реже и реже: поездки из Лигова на работу в город, участие в ВКВО, учеба выматывали его, хотя Александр был физически крепок. Его собранность и целеустремленность, организованность, позволяли ему успешно решать многие задачи служебного и общественного характера. С этого времени Расплетин, как правило, стал заниматься несколькими научными и техническими разработками - некоторые из них дополняли и развивали начатую работу, другие открывали новые горизонты в его научной деятельности. К ним можно отнести работы в качестве консультанта-коротковолновика в опытной радиолaborатории при ленинградском представительстве 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 1930г. усилиями А.И. Уханова, начальника связи ПП ОГПУ в Ленинградском военном округе, одного из соратников Ф.Э. Дзержинского.

В 1932г. начальником этой laborатории 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 1941г. 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 laborатории поставили задачу создать радиостанцию обладающую полной автономностью, высокой прочностью, с резервированием элементов и максимальной легкой. Всю аппаратуру должен был обслуживать один человек, выполняющий 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 (рис. 2.2-4): основную всеволновую мощностью в 80 ватт с возможностью снижения мощности до 20 ватт и резервную мощностью в 20 ватт на волну 600 метров.



Рис 2.2-4. Коротковолновая радиостанция «Дрейф» для дрейфующей экспедиции «Северный полюс-1» (экспонат Политехнического музея)

При общей массе всей экспедиции, включая 4 человек, в 9 тонн на радиоаппаратуру приходилось 500кг. Все элементы радиостанции были взаимозаменяемы. Основным источником их питания были щелочные аккумуляторы повышенной емкости и морозостойкости, изготовленные 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 схемно-

технических вопросов построения таких КВ радиостанций и принимая участие в лабораторных испытаниях.

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

В ОРЛ укрепилась связь и дружба Расплетина с братьями Гаухманами, знаменитым радистом-коротковолновиком Н.Н. Стромилковым, награжденным орденом Ленина за экспедиции на Северный полюс, ставшим впоследствии старшим военпредом на заводе имени Козицкого.

## 2.2. Телевизионное самообразование А.А. Расплетина

Расплетин с жадностью поглощал любую информацию, связанную с его любимым делом - радиотехникой. Но постепенно его внимание все больше останавливалось на публикациях о дальновидении (ДВ) - возможности передачи изображения на расстоянии. Его удивляла и восхищала динамика работ по ДВ и в СССР и в передовых зарубежных странах.

Увлечение Расплетина ДВ не входило в его прямые служебные обязанности. Все это он делал в свободное от учебы и основной работы в лаборатории Куровского время, занимаясь самообразованием, причем, как

показало время, весьма успешно.

Прекрасная библиотека завода позволяла знакомиться практически с любыми публикациями в стране и за рубежом. Он не просто просматривал статьи, он внимательно изучал их, проверяя приводимые в публикациях выкладки.

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

В устройствах, применяющихся при приеме ДВ, для развертывания и свертывания изображений использовались главным образом диски Нипкова. Достоинствами подобной механической развертки являлись простота, дешевизна, сравнительно несложное изготовление приемных устройств (что было очень важно для радиолюбителей), при достаточно удовлетворительном качестве получающихся изображений.

В издававшихся специальных журналах по вопросам ДВ - «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 ДВ в основном, в нечетное время



Рис. 2.2-5. Карриатура в журнале Радиотехника на телевидение 1930-х годов

Конечно, размеры получающихся изображений в приемниках индивидуального использования с дисками Нипкова были небольшими - приблизительно 30х40 мм. С помощью линз эти изображения могли быть увеличены в два раза. Расплетину очень нравилась карикатура в журнале «Радиотехника» №13/14 по просмотру передачи телезрителями - огромная «куча мала» любителей посмотреть маленький экран телевизора(рис. 2.2-5), а остряки слово «телевидение» превратили в «елевидение».

Конечно, размеры получающихся изображений в приемниках индивидуального использования с дисками Нипкова были небольшими - приблизительно 30х40 мм. С помощью линз эти изображения могли быть увеличены в два раза. Расплетину очень нравилась карикатура в журнале «Радиотехника» №13/14 по просмотру передачи телезрителями - огромная «куча мала» любителей посмотреть маленький экран телевизора(рис. 2.2-5), 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 3х3,3 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 информацию о зарубежных и отечественных разработках по ДВ, познакомился с большим количеством публикаций по этому вопросу.

Знакомство с публикациями по телевидению дало Расплетину много интересного об истории создания ДВ. Он уяснил для себя, что ДВ 1930-х годов - это результат упорных усилий целей плеяды людей, которые с разной степенью совершенства решали задачу ДВ.

Развитие идей электрической передачи изображений с самого начала было интернациональным. К началу XX века в одиннадцати странах было выдвинуто не менее двадцати пяти проектов (из них пять - в России) под названиями «телефотограф», «электрический телескоп», «телефот» и т.п.



Рис. 2.2-6. Розинг Б.Л.

К началу XX века сложились предпосылки для электронного телевидения (ЭТ). Еще в 1907г. преподаватель ПТИ 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 году премии и золотой медали имени К.Ф. Сименса - почетного члена Русского технического общества. В 1913г. проводить опыты Розингу помогали студенты ПТИ, в том числе сын муромского

купца и банкира Владимир Козьмич Зворыкин (1889-1982) в 1918 году, эмигрировавший в США, где он приобрел мировую известность как создатель современной системы телевидения.

В 1923г. 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 1924г. 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 1917г., кроме Б.Л. Розинга, выступили с рядом новых предложений Е.Е. Горин и И.А. Адамиан, изготовивший и продемонстрировавший в 1925г. 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 приемными трубками. Такие системы предлагал Б.П. Грабовский, ак. 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 (МТ) в этот период времени решался в пользу последнего. Это был непродолжительный период истории телевидения, который назвали расцветом механической эры телевидения.

В СССР опыты по созданию МТ 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 1929г. 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 центра телевидения (МЦТ).

Учитывая все возрастающее значение ДВ для СССР по инициативе ВЭСО в октябре 1930г. была созвана специальная конференция по ДВ, которая наметила ряд мероприятий.

Для скорейшего получения конкретных результатов в работе совет-

ских лабораторий, занятых вопросами ДВ, была создана комиссия, которая в начале декабря 1930г. произвела распределение отдельных проблем ДВ между различными лабораториями, чтобы устранить параллелизм в работе, способствующий распылению средств и задерживающий развертывание работ по ДВ в целом. Наступающий сезон 1931-32гг. был началом опытных передач в эфир с приемом на образцы аппаратуры ДВ 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 1930г. он организовал у себя на заводе лабораторию телевидения, куда вошли такие известные радиоспециалисты как А.Я. Брейтгардт (1901-1986) и один из создателей МТ 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 1930г. состоялась первая, а 18-21 декабря 1931г. вторая ВКТ, 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 МТ.

Конференция приняла первый отечественный стандарт на широкоэmissive TV-аппаратуру. Параметры были приняты 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 своей телевизионной лаборатории за 1930-31гг. А.Л. Минц представил в докладе называвшемся *«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 1932г.

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 дал этой приставке 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 27х27мм был показан на конференции. Передача изображения велась из лаборатории завода. Заранее был изготовлен комплекс оборудования для всесторонних экспериментов и испытаний. В него входили студийная аппаратура 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 было обращено на создание промышленного образца телевизора.

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

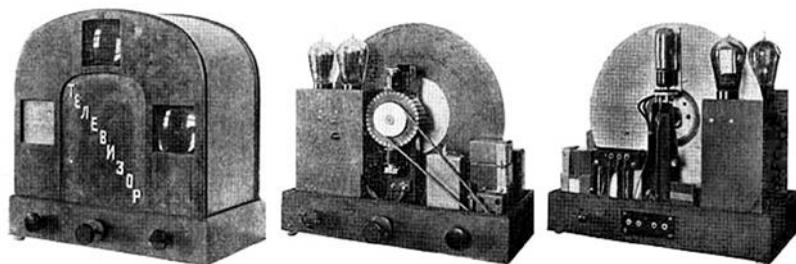


Рис. 2.2-7. Первый отечественный телевизор, поступивший в продажу, в 1932 г.

3 мая 1932г. ленинградская «Красная газета» сообщила о передаче в эксплуатацию нового средства связи - телевидения. *«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».*

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

РСТ 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 с их аппаратурой и характеристиками, что очень помогло ему в блокадном Ленинграде при перенастройке станции РВ-70 в КВ диапазон.

Ознакомившись с состоянием разработок в области МТ, Расплетин внимательно проанализировал существующие схемы и представил себе наиболее предпочтительную схему МТ, которую сможет построить любой квалифицированный радиолюбитель. Это был первый результат его самообразования в области телевидения.

Свои соображения по МТ 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 угара, царившая в лаборатории заряжала Расплетина энтузиазмом, способствовала активному прохождению его телевизионного самообразования. Все работники лаборатории телевидения считали его своим полноправным сотрудником. С его мнением считались, привлекали к обсуждению практически всех проблем лаборатории, хотя формально Расплетин числился в лаборатории Куровского, где все поручаемые ему задания он выполнял с блеском и вовремя.

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 1930г. С этого времени А.А. Расплетин стал больше уделять внимания вопросам стандартизации телевизионного вещания. Особенно его привлекали идеи ЭТ. Ему глубоко врезались в память слова Б.Л. Розина, сказанные в 1923г. *«Попытки построения электрических теле-скопов на основах простой механики материальных тел, которая дает в обычных условиях столь простые и, казалось бы, вполне осуществимые решения вопросов, должны неизбежно кончаться неудачами».*

### 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, преследовавших цель мобилизовать инженерные силы.

Для радиозавода имени Коминтерна это выразилось в его объединении с ведущим научно-техническим центром страны в области радио, образованной еще в 1923г. - ЦРЛ и создании комплексной организации «Центральная радиолaborатория - завод» (ЦРЛЗ). Однако образование ЦРЛЗ оказалось недостаточно эффективным и вскоре самостоятельность ЦРЛ была восстановлена. В результате этой реорганизации КВЛ, в которой работал Расплетин оказалась в ЦРЛ.

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

Во второй половине 1933г. в связи с началом работ по ЭТ 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 этого состава и была создана лаборатория телевидения и электрооптики (ЛТЭО) под руководством В.А. Гурова (рис. 2.2-8), который начал свои работы по ДВ еще в 1924 году. Гуров был активным членом РОРИ.



Рис. 2.2-8. Гуров В.А.

Когда Расплетину предложили работать в этой лаборатории, он согласился без раздумий (рис. 2.2-9). Ведь со второй половины 1932г. он основательно подключился к исследованиям в этой области.

В то время, когда МТ уже стало довольно распространенным, начали появляться первые нотки разочарования в нем.

Беда МТ заключалась в следующем. Чтобы полученное изображение целиком соответствовало передаваемому, последнее требовалось разложить на очень большое количество мельчайших элементов. По подсчетам того времени, чтобы зритель захотел смотреть на экран, строк в нём должно быть не менее 200.



Рис. 2.2-9. Основной состав лаборатории телевидения и электрооптики. Второй слева Гурчин Г.С., далее А.А. Расплетин, крайний справа В.А. Гуров.

Исследования показывали, чтобы увеличить число элементов необходимо сделать большее количество отверстий в диске Нипкова. Для этого требовалось уменьшать их размеры, но при этом проникающий через них луч света становился настолько слабым, что не помогали самые лучшие фотоэлементы.

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

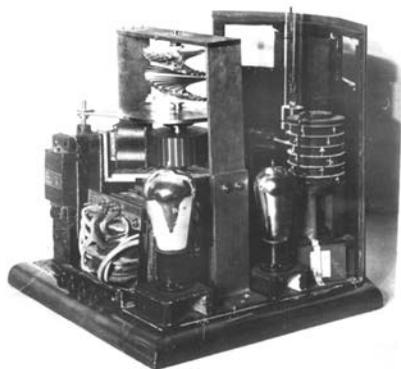


Рис. 2.2-10. Телевизор ЦРЛ с зеркальным винтом (без кожуха)

Одной из первых больших работ ЦРЛ стало проведение сравнительного анализа приемных систем МТ. Для этого в лаборатории телевидения в декабре 1932г. были разработаны и изготовлены образцы телевизоров по существующему стандарту четкости. К ним относились телевизор с зеркальным винтом и телевизор с линзовым диском (рис. 2.2-10). Разработка этих телевизоров выполнялась под руководством Расплетина

на (рис. 2.2-11, 2.2-12) при участии С.А. Орлова.

Расплетин был требовательным руководителем, не терпевшим, когда кто-либо делал «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 мать - Мария Ивановна, разговор часто переключался на производственные темы. Спорили, предлагали. Молодость, горячность, порой перерастала всякие границы и тогда Мария Ивановна

входила в комнату и молча смотрела на ребят. Накал беседы спадал.

Итог в таких творческих дискуссиях, 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. Гучин:

*«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».*

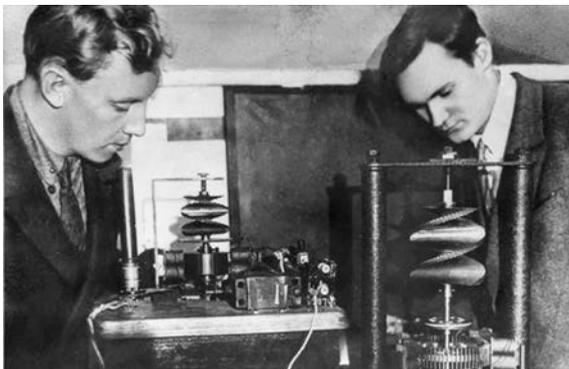


Рис. 2.2-11. А.А. Расплетин и Г.С. Гучин у сконструированного ими телевизора с зеркальным винтом



Рис. 2.2-12. А.А. Расплетин за настройкой телевизора с линзовым диском



Рис. 2.2-13. На Балтийской железной дороге, ст. Волосово, 1932 г.



Рис. 2.2-14. А.А. Расплетин с Г.С. Гучиным, 1933 г.

Однажды в лабораторию пришла комиссия, занимавшаяся осмотром новых разработок. Все включили, все работает. И вдруг один из телевизоров вышел 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 насчет того, как он быстро нашел 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 тем-

пами прошла индустриализация, колоссальные средства выделялись на строительство новых фабрик и заводов. Приходилось потуже затягивать пояса. Продукты были нормированы, да и с одеждой было непросто. Ударники 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, и 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 - это горит не аппаратура, а само начальство, точнее его пиджак на спине, недавно приобретенный по ор-*

дери и торжественно обмытый коллективом. Сергей подскочил к нему и вывел из творческих раздумий. «Возгорание» было ликвидировано.

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 пиджоны 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 виду то, как мы сейчас смотрим телепередачи в семейном кругу) и также совершенно не могли обслужить, даже при дальнейшей доработке источников модулированного света, и 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 МТ близился, и эта работа стала одной из последних попыток возродить МТ. Эти работы выполнялись поэтапно в очень жестком временном режиме - с июня по октябрь 1932г. Канал оптической связи работал на расстоянии 20 метров. Качество принятого на экране 30x40 мм изображения было достаточ-

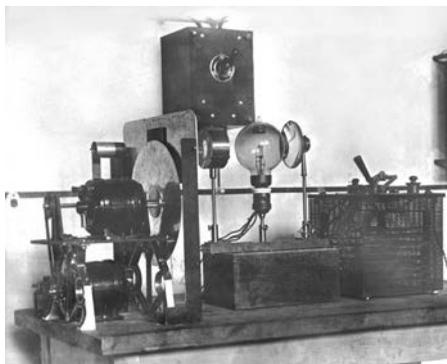


Рис. 2.2-15. Один из стендов лаборатории телевидения

но хорошим. Однако добиться большего не удалось - подводил слабый источник света (рис. 2.2-15).

По теме «Разработка и изготовление станции экранного видения с четкостью 400 элементов»



Рис. 2.2-16. Телевизионный приемник

был создан макет телевизора с проекцией изображения на экран (рис. 2.2-16). Экраны были двух размеров 90x120 мм и 300x400 мм.

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

Завершающим этапом работ ЛТЭ в 1933г., в которых принимала участие бригада Расплетина, стала разработка и создание передатчика с относительно высокой четкостью 10800 элементов (90 строк при 25 кадр/сек), работающего по методу "бегущего луча".

В решении теоретических и конструкторских задач 1933 год стал в ЦРЛ годом подведения итогов в области создания МТ с предельно достигнутой по тому времени высокой четкостью и началом работ в области ЭТ.

Результаты исследований того периода Расплетин обобщил в «Ин-

Известия «Радиофронт»

**ИЗВЕСТИЯ «РАДИОФРОНТ» ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЛАБОГО ТОКА**

1934

О ЗЕРКАЛЬНОМ ВИНТЕ  
SCANNING WITH MIRROR SCREEN

Имя: А. А. Расплетин

В США выдана патентованная конструкция для сканирования с высокой четкостью экранной линзы. Телевизор с линзовым диском позволяет получить изображение высокой четкости. Описание работы сканирующей системы приведено в статье. В статье описаны конструкция и принцип действия сканирующей системы. В статье описаны конструкция и принцип действия сканирующей системы. В статье описаны конструкция и принцип действия сканирующей системы.

Рис. 2.2-17. Фрагмент статьи А.А. Расплетина

Январь 1935 г. "Радиофронт"

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ

РЕДАКТОРЫ: Д. А. ПУШКОВ, С. П. ЧУМАКОВ, С. А. ЛАВРОВ, П. А. ЧУМАКОВ, С. П. ЧУМАКОВ, Ш. А. Ф., М. А. БАРАНИН, А. А. НОВАК

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, 5, 1-й Советский пер., к. 15. Телефон 5-1946.

**ТЕЛЕВИЗОР С ЛИНЗОВЫМ ДИСКОМ**

Имя: А. А. Расплетин

В США выдана патентованная конструкция для сканирования с высокой четкостью экранной линзы. Телевизор с линзовым диском позволяет получить изображение высокой четкости. Описание работы сканирующей системы приведено в статье. В статье описаны конструкция и принцип действия сканирующей системы. В статье описаны конструкция и принцип действия сканирующей системы.

$$\theta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{D}{2} \cdot \sin \alpha$$

Рис. 2.2-18. Фрагмент статьи А.А. Расплетина

формационно-техническом бюллетене ЦРЛ» и опубликовал в журнале «Известия электропромышленности слабого тока» в статьях: «О зеркальном винте» (рис.2.2-17) и «Телепередатчик ЦРЛ с четкостью 10800 элементов», в журнале «Радиофронт» - «Телевизор с линзовым диском» и в отчетах ЦРЛ. (рис.2.2-18)

На ряд новых технических решений им были получены АС на изобретения № 35895 «Устройство для синхронизации в дальновидении», № 39832 «Устройство для дальновидения», № 45629 «Устройство для синхронизации в дальновидении».

Приведенный краткий обзор работ Расплетина по МТ в ЦРЛ показывает на исключительно напряженный ритм работы. 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.

Напряженная 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 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 семнадцатью жильцами. Товарищ оказался настойчивым. Заметив среди бумаг, которые



Рис. 2.2-19. Первое авторское свидетельство А.А. Расплетина

Расплетин разбирал в ящике своего стола в лаборатории, его первое АС «Устройство для синхронизации в дальновидении» (рис. 2.2-19) 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 Лаборатории ... 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, жилищной площади».*

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 РТ Валентином Петровичем Вологдиным.

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

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

Если для Расплетина работы Вологдина в создании мощных передатчиков на электромашинных генераторах высокой частоты были известны, то с успехом его в конструировании выпрямителей для радиоустройств он познакомился лишь в техникуме по монографии В.П.

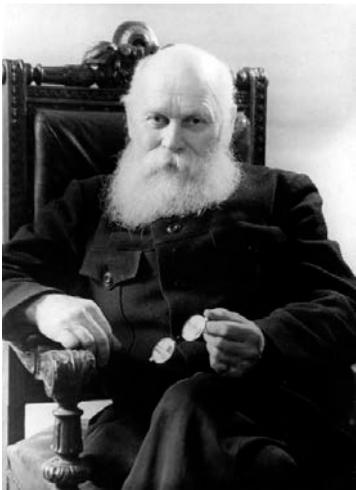


Рис. 2.2-20. В.П. Вологдин.

Вологодина «*Высоковольтные ртутные выпрямители*», изданной в 1929 году (второе издание в 1932 году), а потом и на его лекциях, которые слушал, когда учился в ЛЭТИ имени В.И. Ульянова (Ленина).

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

Благодаря Вологдину, Расплетин познакомился с сотрудником ФТИ АН СССР И.В. Курчатовым, которого вместе с А.Ф. Вальтером по его инициативе пригласили для работы в ЦРЛ по развитию техники электропитания радиоустройств. Там в лаборатории они и повстречались. А вскоре оказалось, что они живут в соседних домах на Лесном проспекте.

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

- А вы в столь ранний час как здесь оказались?

Расплетин показал рукой на дом:

- Квартуру получил.

Курчатов поздравил и весело сказал:

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

С полчаса они шли вместе. Говорил в основном Курчатов. Расплетин слушал, изредка задавал вопросы. Конечно, тогда они не подозревали, что со временем станут вперед смотрящими 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 тот принцип, на котором строилась тогда вся система передачи изображения, не может разрешить все проблемы. Назойливо преследовала мысль: произошло то же, что и с передачей звука по радио. Если бы не была изобретена электронная лампа, в эфире можно было бы общаться только посредством точек и тире, не слышали бы человеческого голоса, музыку.

Перед учеными и конструкторами встала дилемма: либо изобрести новый, необычайно чувствительный фотоэлемент, либо надо отказаться от того принципа, на котором была тогда построена вся система телевидения, и найти какой-то другой принцип. Произошло и то и другое почти одновременно.



Рис. 2.2-21.

И.И. Курчатов

Маленькое отступление. Перенесемся в эру космическую, где телевидение стало неотъемлемой составной частью любого космического старта. И... совершенно неожиданный поворот. 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 глубоко 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 (МАС) на 16-й Генеральной ассамблее во французском городе Гренобле в августе 1976 года.

## **2.4. Создание первых советских черно-белых телевизоров**

Параллельно с развитием МТ разрабатывались основные идеи ЭТ с целью повышения светочувствительности аппаратуры и четкости изображения в приемнике.

Первым шагом Расплетина в ЦРЛ в области ЭТ стали исследования и разработка электронно-оптических систем или электронных прожекторов.

На заводе «Светлана» был изготовлен первый образец кинескопа с газовой фокусировкой и подогревным катодом. В его разработке принимал участие Расплетин и другие сотрудники ЛТЭО.

На базе этого кинескопа в ЦРЛ был разработан первый ЭТ (рис. 2.2-22), в котором была предусмотрена возможность приема изображений с четкостью 1200-19200 элементов (30-120 строк). Этот первый ЭТ 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 35,5x50 см.

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

В 1935г. 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 в период март-декабрь 1934г., 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 телеки-

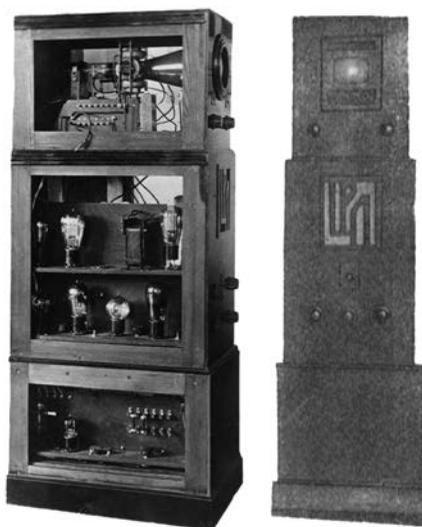


Рис. 2.2-22. Первый электронный телевизор ЦРЛ

но. Работы по этой теме, начатые в июле 1934г. 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. Вторую часть работы составляло изучение электрической системы телекинопроектора, осуществленной на иконоскопе. Это выполнялось группой под руководством Я.И. Рыфтина, в которую входили А.А. Железов, Б.В. Круссер, К.М. Янчевский, А.А. Расплетин и другие.



Рис. 2.2-23.  
В.К. Зворыкин

В начале сентября 1934г. 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 Козмич Зворыкин несколько раз приезжал в Ленинград. Он читал лекции, интересовался работами наших специалистов (так он познакомился с изобретением Кубецкого по фотоэлементу).

В свой последний из приездов в Ленинград В.К. Зворыкин решил посетить ЦРЛ. Американского гостя водили по всем лабораториям ЦРЛ. Наши достижения в области ЭТ (довольно-таки 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, и 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. Мы тогда патентной чистотой (к сожалению) не очень интересовались и на внешний рынок почти не работали.

Создавшего иконоскоп (от греческого «иконос» - изображение и «скопо» - 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 1934г. 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 Расплетина эта новая газоразрядная лампа весьма заинтересовала.

В 1930г. 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 1933-34гг. 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, находившийся в курсе всех его работ, настойчиво советовал ему выступить с докладом на ВКТ. Леонид Александрович так и сделал. Обобщил в докладе результаты исследований. Однако организаторы конференции отказались включить в повестку дня доклад на необычную тему. Позже, когда к изобретателю пришло признание, в журнале «Радиофронт» (1936г, 37) 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, награ-*



Рис. 2.2-24.  
Л.А. Кубецкий

дил его персональной легковой машиной».

В 1934г. Кубецкому была выделена лаборатория для продолжения работ. В короткий срок ее коллектив разработал несколько конструкций фотоумножителей и продемонстрировал их представителям советской и зарубежной науки. На демонстрации одной из них присутствовал В.К. Зворыкин. Неудивительно поэтому, что созданные Зворыкиным на фирме RCA фотоумножители принципиально не отличались от тех, которые готовили 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 ЭТ. 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.



Рис. 2.2-25. Расплетин в НИИ-8 (1936 г.)

В 1935 году 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 1936г. Расплетин и его группа были переведены в НИИ-8 (рис. 2.2-25).

В 1989г. 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» (1989г. №7) А. Рохлин, определило отношение к В.К. Зворыкину в нашей стране, оценку его роли и значение в создании ЭТ в мире, и в Советском Союзе в частности. К юбилею В.К. Зворыкина известный историк, заместитель директора ИИЕТ РАН проф. В.И. Борисов выпустил замечательную книгу «Владимир Козьмич Зворыкин». (М. изд. Наука, 2002)

Важной работой Расплетина в предвоенные годы было создание телевизора ВРК (рис. 2.2-26). Это было задание Всесоюзного радиокомитета (ВРК) - отсюда и название.

Эфирный телевизионный приемник ВРК был предназначен для приема передач опытного ленинградского телецентра (ОЛТЦ), 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 Расплетиным участвовали В.К. Кенигсон, один из создателей послевоенного телевизора КВН, и молодые инженеры М.И. Товбин, С.А. Орлов, техник В.Г. Белучина и ряд других сотрудников (рис. 2.2-27).



Рис. 2.2-27. Кенигсон В.К., Товбин М.И. и Орлов С.А.

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 1937-38 годах их выпустили 20 штук. Они выполняли функции контрольно-испытательных устройств, позволив в сентябре 1938г. сдать в эксплуатацию ОЛТЦ (рис. 2.2-28, 2.2-29).

Для приема сигналов звукового сопровождения, передававшихся на средних волнах через РСТ РВ-70, использовался серийный радиовещательный приемник СИ-235, встроенный в консольный футляр телевизора

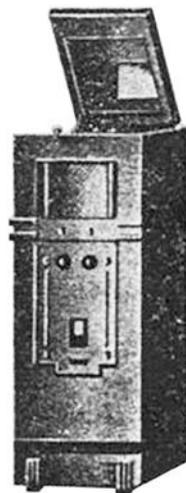


Рис. 2.2-26. Первый в нашей стране эфирный телевизионный приемник ВРК

ВРК. Приемная трубка располагалась вертикально, поэтому телевизионное изображение просматривалось с помощью зеркала, закрепленного на верхней откидной крышке.

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

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

*«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».*



Рис. 2.2-28. Пульт управления ОЛТЦ

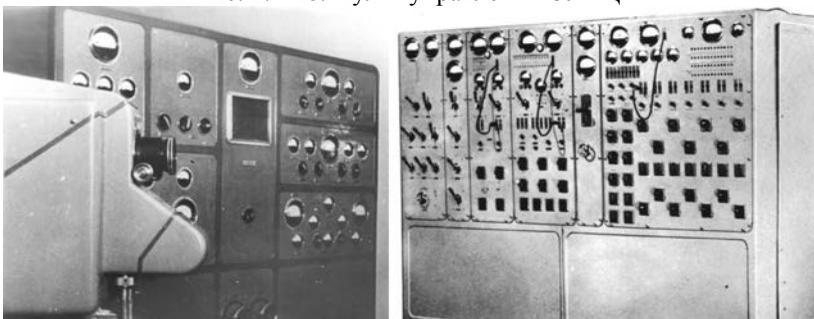


Рис. 2.2-29. Камера на иконоскопе и стойка питания ОЛТЦ

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 имени Горького и имени Капранова, Василеостровском, Выборгском, Володарском, во Дворце пионеров и др. Передачи стали проводиться два раза в неделю.

Расплетин, Орлов, Товбин и другие создатели приемника ВРК проводили 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.

При совместной работе 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, апертурой коррекции 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 1966г., когда отмечалось 60-летие Г.В. Брауде, о жизненном пути которого в архиве А.А. Расплетина сохранилась характеристика на Брауде Г.В. 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 народно-го 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 1938г. был пущен в опытную эксплуатацию МТЦ на 343 строки при 25 кадрах в секунду, 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 1938г. 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 могут дать возможность коллективного просмотра телепередач большому количеству зрителей. Как радиолюбитель 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 радиолюбитель.

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

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

*«Не отстают в деле конструирования катодных телевизоров и радиолюбители Ленинграда. Первый радиокружок, при одной из лабораторий, в составе 23 человек начал работать в апреле 1939г. Так как в кружке были радиолюбители 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 заочной радиовыставке представленный Расплетиним малоламповый катодный телевизор получил первую премию - 1500 руб. В статье «Телевизор», опубликованной в №13 журнала «Радиофронт» за 1941г. 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 заграничных приемниках доходит до 18-22. Вследствие этого их стоимость весьма высока. В настоящей статье описывается приемник, отличающийся от существующих отечественных и заграничных своей простотой, дешевизной и экономичностью... Приемник имеет 13 ламп, включая кинескоп».*

Конструкция телевизора Расплетина превзошла даже созданный в Германии объединенными усилиями шести фирм телеприемник E-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 радиолюбительской деятельности ленинградцев. Его коллега по совместной работе М.Н. Товбин сохранил интересный документ - афишу ленинградского КРЛ. В ней приведен план массовой и технической работы с 1 по 15 апреля 1941г. Из него узнаем, что лекцию из цикла *«Телевизионные приемники»* (продолжение лекции, прочитанной 28 марта) на тему *«Схемы развертывающих 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 1x1 м для небольших аудиторий является минимальным. Для обслуживания аудитории в 100-150 человек требовались экраны 3x4 м. А для особых случаев, например, для Большого зала Дворца Советов, требовалось спроектировать экраны по

200-400 кв.м. Но элементная база того времени позволяла добиваться этого только одним путем - созданием проекционно-лучевых систем. Требовалось создать на экране приемной трубки изображение такой яркости, чтобы его с помощью объектива можно было спроецировать на экран.

В марте 1939г. на 18 съезде партии было обращено особое внимание на необходимость создания видеоконкомплекса Дворца Советов в Москве. Его планировалось воздвигнуть на месте взорванного Храма Христа Спасителя.

Задание Всесоюзного радиокomiteта на разработку этого видеоконкомплекса 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 квадратных метров.

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



Рис. 2.2-30.  
Завгороднев И.М.

В то время, когда Расплетин вплотную занялся большим экраном, в лабораторию пришел студент-дипломник Иван Завгороднев (рис. 2.2-30). Расплетина 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 раstra на экране кинескопа.

В дальнейшем Иван Маркович Завгороднев вспоминал:

*«Долго и усердно я терзал провода паяльником, и вот на экране вспыхнули яркие, резкие линии раstra. Радости моей не было конца. Позвал Александра Андреевича в надежде, что он обрадуется также, 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 больше работать самостоятельно, думать. И такой методики он придерживался всю жизнь. Через Расплетина прошло большое количество дипломников, а позднее аспирантов. Обычно объяснения он давал кратко, стараясь объяснить 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.

От слов предстояло переходить к делу. Работа шла напряженная. Особенностью инженерного мышления Расплетина было то, что он не шел слепо за признанными авторитетами. Это, конечно, не значило, что он безапелляционно отменял достигнутое другими.

Задание ВПК было выполнено. В результате, в СССР были впервые разработаны телевизионные установки с большим экраном: ТЭ-1 (телевизор экранный) с выносным экраном 1х1,2 метра и ТЭ-2 с экраном 2х3 метра (рис. 2.2-31).

В этих установках телевизионное изображение, полученное в кинескопе диаметром 10 сантиметров, разработанном К.М. Янчевским, проецировалось на просветленный экран из матового стекла. Эти установки успешно демонстрировались в Москве и Ленинграде в 1940-41 годах.

В период создания этих телевизоров в лаборатории произошло событие, которое ярко характеризует 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.



Рис. 2.2-31. Телевизор ТЭ-1

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».*

Сейчас мы сидим по вечерам у своих цветных телевизоров, смотрим хоккей, концерты, программу «Время». А в те годы все было иначе. Многие москвичи и гости столицы, посещая парк культуры и отдыха имени М. Горького и не подозревают, что когда-то перед войной здесь был организован Телевизионный театр. Это был 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.

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

Большой экран был значительной работой Расплетина. Не случайно в архивных документах 4 мая 1937г. зафиксировано: *«Заведующему лаборатории №2, руководителю работ по созданию телеприемника с большим экраном объявлена благодарность и, кроме того, возбуждено ходатайством перед наркомом оборонной промышленности о премировании тов. Расплетина А.А.».*

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

Конечно, Расплетин жил работой. Ее он считал главным, хотя не прочь был хорошо отдохнуть и повеселиться в кругу семь и друзей (рис. 2.2-32 и 2.2-33) . Одевался 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. Вел себя скромно, но естественно, шутил. Внушительная осанка, мягкие движения, ясные глаза и доверчивая улыбка вызывали расположение.

Он предпочитал хорошие марочные вина, с удовольствием танцевал фокстрот, но особенно любил танго. Его привлекали пластинки с записями мелодичной музыки, например, «Портрет», «Утомленное солнце». Всякий раз заразительно смеялся, когда слушал утесовскую «Муму». Очень нравились ему цыганские песни.



Рис. 2.2-32. Друзья-спортсмены ЦРЛ: В.В. Дьяконов, Валя Кенигсон (жена Володи Кенигсона), ?, Женя Споров, Костя Сапрыкин, Саша Расплетин, И. Захаров, ?, Володя Кенигсон, Костя Долгих, 1934 г.



Рис. 2.2-33. А. Расплетин с сотрудниками своей лаборатории

Коллектив лаборатории был молод, и его лидер Саша Расплетин частенько организовывал различные спортивные мероприятия.

Эти черты характера Расплетин, рыжеволосого, жизнерадостного парня с веселыми глазами, любителя песен и плясок, различных розыгрышей, автора многих статей в ведущих технических журналах, широко эрудированного специалиста с глубокими знаниями, одинаково легко разбивавшегося и в теории и в практике радиотехники и телевидения не могли не привлекать к нему сотрудников. 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, но начисто лишённого способности зажигать сердца смелыми техническими и научными идеями Владимира Константиновича К., нового начальника лаборатории: им стал покоривший всех Александр Расплетин.

Между тем завод «Радист» приступил к серийному выпуску телевизоров ТК-1. Их выпуск продолжался в течение 1938-41 годов, 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 моделями. В опубликованной в «Правде» 23 мая 1940г. статье инженера Сергеева «Радиослушатель хочет видеть» говорилось: *«...Все эти телевизоры образца 1935г. 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 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 1937г. 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 1938г. появился первый макетный образец такого аппарата. Затем он был переработан (модель ТИ-2).

Разработка настольного телевизора шла медленно, схемы постоянно перерабатывались. Не было 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 1939г. была разработана принципиально новая значительно упрощенная схема телевизора ТИ-3. Схему одного из лабораторных макетов телевизора Расплетин доработал, представив ее в 1941г. на 5-ю Всесоюзную заочную радиовыставку.

Дальнейшая работа продолжалась на первом предприятии страны, ориентированном на массовый выпуск телевизоров, ленинградском заводе «Радист». На «Радист» пришли специалисты из НИИ Телевидения и с завода им. Козицкого. Модель ТИ-3, запущенная в производство под руко-

водством Е.С. Мишина получила название 17ТН-1 (телевизор настольный, модель первая, диаметр экрана 17см).

Телевизор 17ТН-1 (рис. 2.2-34) предназначался для приема телевизионных программ как ОЛТЦ (четкость 240 строк), так и МТЦ (четкость 343 строки) со звуковым сопровождением и радиовещательных передач в диапазоне 15-2000м. Аппарат имел 21 радиолампу и круглый кинескоп ЛК-715 диаметром 17см. Размер изображения 100х130мм. 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 телевизор можно было использовать для при-



Рис. 2.2-34. Телевизор 17ТН-1

ема изображения по новому стандарту (с разложением на 441 строк). Приемник сигналов звукового сопровождения использовался только при приеме передач МТЦ. При приеме передач ОЛТЦ, который 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 410х440х680 мм, вес около 40 кг.

Серийный выпуск модели начался в 1940 году на заводе «Радист». До войны завод успел выпустить не более двух тысяч аппаратов этой марки. На рис. 2.2-35 А.Я. Клопов готовит к сдаче ОТК телевизор 17ТН-1.

Для истории развития отечественного телевидения телевизор 17ТН-1 интересен тем, что является первым отечественным настольным телевизором вертикальной конструкции с электронной разверткой изображения. Именно его ранняя модель является первым в стране телеприемником, собранным по схеме прямого усиления, т.е. прародителем самого массового телевизора КВН-49, и представляет собой одно из самых современных устройств, в наибольшей степени отвечающее требованиям отечественной радиопромышленности начала 1940-х годов.



Рис. 2.2-35. А.Я. Клопов готовит к сдаче ОТК телевизор 17ТН-1

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 (1937г.) и выпуском (1940г.) 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 ЭТ.

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. По этой причине еще в 1938г. была организована специальная комиссия по разработке проекта общесоюзного стандарта по телевизионному вещанию. В ее состав вошли известные телевизионные специалисты: А.Я. Брейтбарг, И.С. Джигит, Ю.И. Казначеев, С.И. Катаев, С.В. Новаковский, А.А. Расплетин и др.

В конце 1938г. был разработан проект стандарта телевизионного вещания на 441 строку и 25 кадров в секунду при чересстрочном разложении. Он был утвержден 27 декабря 1940г. и устанавливал основные параметры вещательного телевидения. Перевод на новый стандарт действующих телецентров намечалось произвести до конца 1941 года.

11-13 марта 1941г. на ленинградском заводе «Радист» прошла конференция, где были обсуждены итоги опытной эксплуатации телевизоров 17ТН-1 и 17ТН-3 (рис. 2.2-36). На этой конференции Расплетин выступил с докладом по 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 1941г., а заводу «Радист» проек-

тировать выпускаемую аппаратуру сразу на новый стандарт.

Конференция постановила приступить к серийному производству телевизора 17ТН-3, как наиболее простого и дешевого типа массового телевизора; разработать к 1942г. два новых телевизора первого и второго классов. Параллельно с разработкой этих двух телевизоров должна вестись работа над телевизорами с большим (12 кв.м.) и средним (1 кв.м.) экранами.

Все эти работы прервались с началом войны. В годы войны 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» имени А.А. Расплетина» специалисты Политехнического музея изготовили сертифицированные макеты всех телевизоров, изготовленных при участии и под руководством А.А. Расплетина.

**Литература:** [14, 16, 34, 44, 65, 67, 68, 81, 86, 104, 114, 120, 131, 137, 141, 145, 162, 164-173, 212, 230, 235, 263, 272, 274, 275]

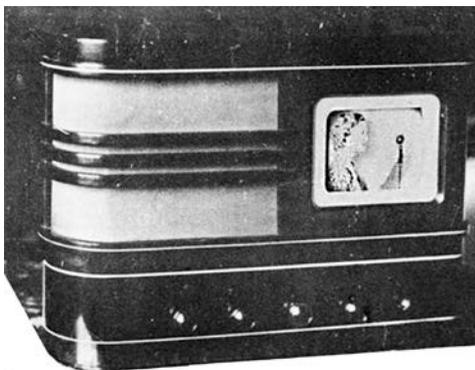


Рис. 2.2-36. Телевизор 17ТН-3

### **Глава 3. Учеба в Ленинградском электротехническом институте. Влияние А.И. Берга на становление А.А. Расплетина как специалиста и педагога**

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

Гарнов В.И. – 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.Б. Бренева личное дело Расплетина А.А. было обнаружено. Пережившее блокаду – оно, к счастью, сохранилось. Игорь Васильевич Бренев заведовал кафедрой в ЛЭТИ с 1930 по 1941гг. и с 1945 по 1960гг., читал курс лекций по физическим основам и технике УКВ.



Рис. 2.3-1. И.В. Бренев

Игорь Васильевич помнил любознательного студента Расплетина. С найденного им в архиве личного дела Расплетина он сделал копии отдельных документов. В 1980г. личное дело А.А. Расплетина все же было уничтожено одним из поректоров 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 года 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 бригадиры (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 загрузку, 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».*

Вот еще один любопытный документ – «Опросный лист», заполненный Расплетиним 1 сентября 1932г.:

*«Профессия – инженер-практик радио, ударник, член профсоюза рабочих электрослаботочной промышленности; военно-производственник 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 РТ и электронике. Это были годы общения с крупнейшими специалистами. В институте он слушал лекции старейшины отечественной РТ В.П. Вологодина. Слушал он и лекции энтузиаста развития электровакуумной техники А.А. Шапошникова, труд которого «Электронные и ионные приборы» стал первой книгой в отечественной литературе по теории и практике электроники.

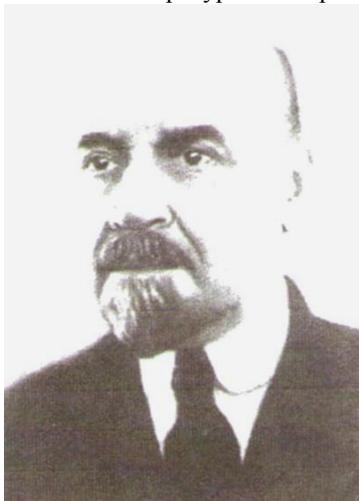


Рис. 2.3-2. А.А. Шапошников



Рис. 2.3-3. В.И. Сифоров

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.

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

*«Познакомились мы с ним еще в те давние времена, когда он был студентом ЛЭТИ имени 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: радиолюбитель, радиотехник на заводе имени Коминтерна, Центральная радиолоборатория... 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 РТ Акселем Ивановичем Бергом.

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

Имант Георгиевич Фрейман (1890-1929гг.) являлся одним из основателей отечественной РТ, руководителем первой в России кафедры РТ (1917-1929гг.), заместителем дирек-



Рис. 2.3-4. А.И. Берг

тора ЛЭТИ по учебной части (1924-1925гг.), автором книг *«Краткий очерк основ радиотехники»* (1924г.), фундаментального *«Курса радиотехники»* (1928г.), членом-учредителем РОРИ, инициатором РЛБ движения в СССР (1921г.). Его учениками были будущие академики АН СССР А.И. Берг, А.Н. Шуклин, член-корреспондент АН СССР В.И. Сифоров и многие другие.

В ЛЭТИ А.И. Берг был утвержден в звании профессора (27 декабря 1929г.), а после кончины Фреймана стал заведующим кафедрой. В 1936г. А.И. Бергу было присвоено звание д.т.н. *honoris causa* (без защиты диссертации). Он был прекрасным лектором, четко и последовательно излагал материал, а его рука в белой лайковой перчатке аккуратно выписывала на доске сложные формулы. С 1927г. Берг стал читать лекции также в ВМА и 2 июля 1935г. 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 1926г. появилась его популярная брошюра *«Как корабли «разговаривают» между собой»*, в которой был отмечен приоритет А.С. Попова в изобретении радиосвязи.

Чуть позже, в 1928г. 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 получил полное развитие метод линеаризации характеристик и расчет генераторов с помощью таблиц коэффициентов гармонических составляющих, известных специалистам под названием *«функций Берга»*. Затем, в 1935г. появились сразу три книги А.И. Берга: второе, дополненное и переработанное издание книги *«Теория и расчет ламповых генераторов. Ч.1. 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 РТ 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. Особенно впечатляли знания А.А. Расплетина в области РТ и телевидения. Он был уже известным специалистом в области телевидения, и его рассказы о состоянии телевидения в стране вынудили А.И. Берга поставить на своем факультете первый в Ленинградских вузах курс по телевидению. Для этого он решил при-

влекь А.А. Расплетина, студента 3 курса (в 1935г.) для подготовки и чтения 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 отработал на А.И. Берге, замечания которого были весьма полезны – они часто встречались не только на кафедре, но и на квартире у А.И. Берга, благо он жил рядом с институтом. В результате у А.А. Расплетина сформировался очень интересный курс. В частности, об этом факте А.И. Берг упоминал в характеристике на А.А. Расплетина при его оформлении преподавателем МВТУ им. Баумана в 1947г.

Встречи и беседы с Бергом дали очень много в формировании Расплетина как специалиста. Расплетин, в частности, узнал о впечатлениях Берга от его командировок в 1929-1932гг. в Германию, США, Италию по получению зарубежного опыта по оснащению флота РТ аппаратурой и радиосвязью. А.И. Берг с энтузиазмом рассказывал А.А. Расплетину о перспективах создания системы радиовооружения флота «Блокада 1 и 2». Эта работа выполнялась головной организацией – Научно-исследовательским морским институтом связи (НИМИС) ВМС РККА, начальником которого с 1932г. был А.И. Берг.

Уже в первые годы работы НИМИС здесь разработаны новые радиопередатчики с плавной перестройкой в широком диапазоне частот, было налажено их серийное производство отечественной радиопромышленностью, и флот получил нужную ему радиоаппаратуру. А.И. Берг с гордостью показал Расплетину орден Красной Звезды которым он был награжден приказом РВС СССР №336 от 22 февраля 1933г. Это был первый орден А.И. Берга. Интересны были рассказы А.И. Берга о первых опытах по РЛ, проведенных в 1936г. в НИМИС.

А.И. Берг рассказывал о своих впечатлениях от встреч с К.П. Ощепковым, который приезжал в Ленинград по поручению М.Н. Тухачевского для развертывания работ по РЛ. Берг с интересом выслушал доводы Расплетина о его желании отображать РЛ информацию с помощью телевидения. Берг отметил, что РЛ требует большего внимания, чем ей уделяют сейчас, и был прав. Позднее, уже в годы ВОВ, развитию отечественной РЛ А.И. Берг посвятит всю свою энергию и опыт. И судьба в 1943г. вновь свела А.И. Берга с его учеником А.А. Расплетиным в созданном А.И. Бергом Институте по радиолокации (ВНИИ-108).

А.И. Берг преподнес молодому Расплетину пример ответственного ведения научно-общественной работы. А.И. Берг был председателем радиосекции и заместителем председателя Всероссийского научно-

технического общества электриков (ВНТОЭ) (1935-1936гг.). В 1934г. он был депутатом Петроградского районного Совета г. Ленинграда (1934-1938гг.). В ноябре 1936г. он стал делегатом на 5-ом Чрезвычайном съезде Советов Ленинградской области (мандат №1215).

Он много внимания уделял организационной деятельности в области радиолюбительства и поощрял усилия молодого Расплетина в пропаганде телевидения среди радиолюбителей, активно защищал приоритет А.С. Попова в радиосвязи.

Впоследствии, в 1960-е годы, 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, 1936г. 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 оформления «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».*

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

В феврале 1936г. Расплетин защитил дипломную работу и получил диплом №387 с присвоением квалификации инженера-электрика по специальности «радиотехника». Оценки по всем предметам: 4-5 (приказ по ЛЭТИ №67 от 21 февраля 1936г., гр. 38). Тема дипломного проекта «*Электрические схемы развертки и синхронизации в аппарате высококачественного телевидения*». Оценка дипломного проекта «отлично».

На рис. 2.3-5, 2.3-6 приводится ксерокопия диплома А.А. Расплетина.

Сразу же после окончания института Расплетин был зачислен преподавателем с почасовой оплатой на кафедру №2 (приказ №156 от сентября 1937г.), В соответствии с приказом №359 от 19 ноября 1937г. он был назначен преподавателем по ассистентской ставке, начал читать лекции с 10 октября 1937г. А в соответствии с приказом №16 от 14 января 1938г. он был переведен на оплату по доцентской ставке. Но в марте 1938г. он был освобожден от преподавательской работы в институте «за отсутствием преподавательской нагрузки» – приказ №89 от 17 марта 1938г.

Приказ 1938 г. № 101 от 11.03.38 г.



ОСНОВАНИЕ: постановление ЦК ЦКП от 191X 1912 г. об учебной программе и режиме в высшей школе в техникумах, л. № 1 ст. 2, разд. III (Собр. Законов СССР № 68, ст. 499).

## ДИПЛОМ

Настоящий диплом выдан *Ленинградским Электротехническим Институтом им. В.И. Ульянова (Ленина)* (высшее учебное заведение) гражданину *Расплетину Александру Андреевичу* (фамилия, имя, отчество) родившемуся „ 25 “ дня *августа* \_\_\_\_\_ месяца *1908* года, в том, что он в \_\_\_\_\_ месяце *1932* года был принят (переведен из \_\_\_\_\_) (высшее учебное заведение, из высшего передела) в число студентов Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина) НКОП и окончил курс обучения в *феврале* \_\_\_\_\_ месяце *1936* года по специальности *Радиотехника*.

Гр. *Расплетин Александр Андреевич* за время пребывания в *Ленинградском Электротехническом Институте им. В.И. Ульянова (Ленина)* изучил перечисленные ниже дисциплины и показал по ним следующие успехи:

Наименование дисциплины и оценка:

<i>Логическая</i>	<i>перевачет</i>	<i>Русский язык</i>	<i>отлично</i>
<i>Ленинизм</i>	<i>хорошо</i>	<i>Математика</i>	<i>хорошо</i>
<i>Диалект</i>	<i>перевачет</i>	<i>Физика (кироб)</i>	<i>перевачет</i>
<i>Теор. сов. поз-во</i>	<i>отлично</i>	<i>Физия (кироб)</i>	<i>перевачет</i>
<i>Теннографование</i>	<i>отлично</i>	<i>Физ. век. электр.</i>	<i>перевачет</i>
<i>Сознание пр.ва</i>	<i>отлично</i>	<i>Теорет. механика</i>	<i>перевачет</i>

Рис. 2.3-5. Диплом инженера А.А. Расплетина, стр. 1

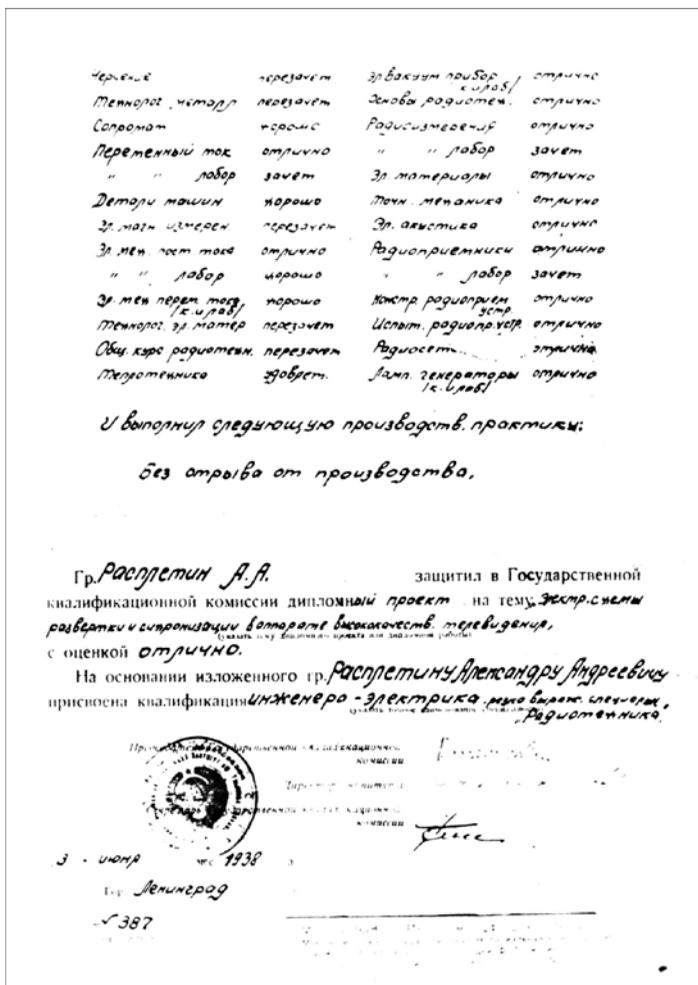


Рис. 2.3-6. Диплом инженера А.А. Расплетина, стр. 2

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 1937г. лишь усугубил ситуацию на кафедре и недоброжелатели Расплетина воспользовались отсутствием А.И. Берга и подготовили приказ №89 со столь необычной формулировкой.

Об истории ареста А.И. Берга написано в главе 4.3.

Завершив столь неожиданно преподавательскую работу в институте, Расплетин устроился читать лекции и вести семинары в ИПК ИТР.

В 1940-41гг. Расплетин активно занимался пропагандой телевизионной техники, читая лекции в ЛКР. Каждому посетителю клуба вручался листок-афиша о предстоящих лекциях (рис. 2.3-7).

<b>ЛЕНИНГРАДСКИЙ РАДИОКОМИТЕТ</b>	
<b>КЛУБ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ</b>	
Улица Беллинского, 11	
Телефон Ж 8-12-27	
<b>ПЛАН МАССОВОЙ и ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ с 1 по 15 апреля 1941 г.</b>	
<b>Среда</b> <b>2</b>	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
<b>Пятница</b> <b>7</b>	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
<b>Вторник</b> <b>8</b>	Лекция на тему <b>НОВЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК 17 ТН-1</b> (ДЕМОНСТРАЦИЯ и РАЗБОР СХЕМЫ) Лектор инженер ТОВБИН И. Н. Начало в 19 часов
<b>Среда</b> <b>9</b>	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
<b>Пятница</b> <b>11</b>	Лекция на тему <b>СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ</b> Лекционный зал Лектор инженер ДРОЗДОВ К. И. Начало в 20 часов

М 42127

Тип. Выборгского Дома Культуры

Зак. 1859 Тир. 500

Рис. 2.3-7. Лекционная афиша ленинградского радиокомитета

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

#### Глава 4. Драматические страницы жизни главных учителей А.А. Расплетина в предвоенные годы

Из предыдущих разделов книги хорошо прослеживается благотворное влияние на Расплетина А.А. его старших товарищей и ближайших соратников по работе и учебе в институте. 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 главными своими 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-ой ВККВ в 1928г., его руководство работами в КВЛ на заводе им. Коминтерна и лаборатории телевидения в ЦРЛ.

В те годы П.Н. Куксенко – соратник А.Л. Минца по работе в НИИ связи РККА – был один из самых активных популяризаторов в стране в области РТ, автор многих книг, статей, технических приемов по радио-приемным и передающим устройствам. Он также был участником 1-ой ВККВ СССР. Его научно-популярные статьи и заметки были яркими, емкими, позволяющими раскрыть неизвестные страницы развития РТ, а его публикации по применению новых электронных ламп были чрезвычайно популярны среди радиолюбителей. И не удивительно, 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 организации нашего радиолюбительского и радиовещательного дела.*

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

*К ним я присоединяюсь.*

*15 августа 1929г. 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 РЛ отдела, а А.Л. Минц – руководителем

строительной части «Беркута» и разработки мощного передающего устройства для РЛ обнаружения и наведения зенитных ракет.

Под благотворное влияние А.И. Берга А.А. Расплетин попал во время учебы на заочном отделении ЛЭТИ. Именно там А.И. Берг сумел вложить в него 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 желание Расплетина читать лекций в МВТУ им. Баумана. Рекомендация А.И. Берга способствовала его избранию в Академию Наук СССР.

Разница в возрасте была достаточно заметной: с А.Л. Минцем – 13 лет (1895г.р.), с П.Н. Куксенко – 12 лет (1896г.р.), А.И. Бергом – 15 лет (1893г.р.). Впрочем, она практически не ощущалась при повседневном общении, однако была огромной при рассмотрении их жизненных путей и свершений.

#### **4.1. Александр Львович Минц**

Первые шаги А.А. Расплетина, как специалиста у А.Л. Минца пришлись на то время, когда в стране царил атмосфера борьбы с врагами Советского государства и доносительства. Она не коснулась А.А. Расплетина, но не прошла мимо его учителей.

Вспомним, что трудовая биография А.А. Расплетина началась 14 февраля 1930г., когда его сразу после приезда в Ленинград рыбинские друзья привели в отдел кадров завода имени Коминтерна, познакомили с научным руководителем завода А.Л. Минцем, который и открыл перед Расплетиним 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 по обсуждению текущих вопросов и перспективных разработок завода. Расплетин уже посетил один такой семинар и с нетерпением ждал следующий, где должны были обсуждаться очень интересные вопросы разработки первых в стране МТ, о которых он уже успел прочитать в технической библиотеке завода. Но в назначенное время семинар не состоялся. Очень быстро причина отсутствия А.Л. Минца на заводе стала известна – 28 февраля 1931г. 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. Но к этому времени 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 разработ-

ки по модульным радиовещательным станциям были хорошо известны зарубежным ученым и промышленникам.

Александр Львович Минц родился 8 января 1895г. 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 1918г. во время установления советской власти в Ростове А.Л. Минц жил в доме своих родителей, и к ним поселили некоего влиятельного красного командира. Ему понравилась комната, в которой жил Александр, и он потребовал ее немедленно освободить. Александр с этим 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 объяснить следователю всю абсурдность 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 его основам исследовательской работы»*.

В 1920г. А.Л. Минц вступил добровольцем в Первую Конную армию С.М. Буденного, и сразу был назначен командиром радиодивизиона. Но арест в 1918г. не забылся, и в 1920г. он был привлечен к следствию особым отделом Кавказского фронта за службу в денкинских войсках в 1919г. 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 РТ. Он поступил в распоряжение М.В. Шулейкина (позже академика), который возглавлял Военно-радиотехническую лабораторию (ВРТЛ) РККА. В.М. Шулейкин 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 (ВВШС).

15 апреля 1923 г. на базе ВРТЛ был создан Научно-испытательный институт связи (НИИС) РККА (позже 16 ЦНИИ МО).

Следует отметить, что вновь созданный институт явился одним из первых научных институтов Красной Армии. Приказом начальника связи

РККА от 13 апреля 1923г. 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 в институт известных отечественных специалистов И.Г. Кляцкина, 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 1918г. Тридцать четыре ведущих радиоспециалиста собрались в Центральной научно-механической лаборатории Военного ведомства с целью содействия развитию отечественной РТ промышленности. Почти все они, кроме двоих, 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 1910г. 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.



Рис. 2.4-1. М.В. Шулейкин



Рис. 2.4-2. М.А. Бонч-Бруевич

Из группы специалистов Радиотелеграфного депо и завода впоследствии выросло несколько научно-технических школ советских радиоспе-

циалистов. Ряд научных направлений возглавляли ак. Михаил Васильевич Шулейкин (1884-1939), Михаил Александрович Бонч-Бруевич (1888-1940), чл.-кор. 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 1923г. 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 и др.

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 1921-24 гг. были организованы: Нижегородское отделение РОРИ (предс. М.А. Бонч-Бруевич), Киевское (предс. Р.В. Львович), Туркестанское (предс. А.П. Перфианович). В 1928-29 гг. были созданы Одесское и Харьковское отделения РОРИ.

На юбилейном собрании РОРИ в 1923 году председатель проф. М.В. Шулейкин отмечал, что с возникновением РОРИ 14 июля 1918 года, оно стало третьим в мире радиотехническим обществом после американского общества радиоинженеров (1912 г.) и голландского (1916г.). Собрания РОРИ проходили, за редким исключением, еженедельно. Успеху научнотехнической жизни общества содействовали 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 1922г. было заслушано 58 докладов, в том числе М.В. Шулейкин – 8, В.И. Бажанов – 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, объединившим радиоинженеров по научным интересам. В РОРИ 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. Он был обаятельный мужчина и, надо полагать, что и в женских ролях он был обворожителен. Минц легко танцевал современные и классические танцы, блистал остроумием, сочинял шарады и эпиграммы. Его замечательная память позволяла ему декламировать стихи многих поэтов и рассказывать целые страницы из произведений классиков.

После празднования 30-летия изобретения радио, ставшего заметным событием в жизни страны, основную роль в развитии РТ взяли на себя НИУ и промышленные предприятия. В деятельности же общественных организаций наступил спад и в 1926 г. РОРИ перешла на положение РТ секции Всесоюзной ассоциации инженеров (ВАИ). 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, с одной стороны, следствием осуществления политики контроля за общественными движениями центральными органами власти, а с другой стороны, следствием 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), были арестованы также некоторые члены РОРИ, в том числе А.Л. Минц и П.Н. Куксенко.

В предисловии к книге 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 имени А.С. Попова».*

В 1923г. в НИИС А.Л. Минц создал первую ламповую военно-полевую РСТ «АЛМ» (это название состоит из инициалов ее создателя) с дальностью связи до 100 км, которая находилась на вооружении Красной Армии вплоть до начала ВОВ. 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 1923г. А.Л. Минц был командирован в Германию для изучения зарубежного научного опыта и закупки для НИИС необходимого оборудования, на что было выделено 10 тыс. руб. золотом.

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

После возвращения из командировки в январе 1924 г. А.Л. Минц уже 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. он был назначен заведующим отделом радиопередатчиков радиолaborатории института.

С первых дней существования 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 1924-26 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 1923г. (Б.А. Введенский, А.Л. Минц, И.Г. Кляцкин, 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 1927г. 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 ТЗСТ организует Бюро мощного радиостроения (БМР) руководителем которого назначили А.Л. Минца. В Ленинград также были откомандированы В.И. Баженов, Н.И. Оганов, А.Г. Эльсниц и др.

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».*



Рис.2.4-3. А.Л. Минц с сотрудниками Бюро мощного радиостроения Фирма «Телефункен», с которой велись сначала переговоры о строительстве радиостанции, запросила несколько миллионов золотых марок, соглашаясь на мощность радиостанции не более 50 кВт и на срок 3 года. Под руководством А.Л. Минца радиостанция на 100 кВт, названная именем ВЦСПС, была построена за 17 с половиной месяцев, полностью по советской технологии и по оригинальному проекту. РСТ 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 1930г. 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 27х27 мм, студийная аппаратура и опытный телевизионный передатчик с полосой частот 14 кГц. Это был первый промышленный образец МТ.

В 1931г. 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 промышленности 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 пятилетки. Он постоянно боролся с косностью и рутинной в хозяйственной работе, мобилизовывал силы работников промышленности на овладение передовой техникой, был тесно связан с широкими массами работников социалистической индустрии (т.31, БСЭ, 1947 г.). Он был лично знаком со многими известными учеными и инженерами страны, в том числе он неоднократно встречался и обсуждал ряд технических проблем развития РТ и техники связи с А.Л. Минцем.

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



Рис. 2.4-4. Арестованный Минц Александр Львович

А.Л. Минца арестовали 28 февраля 1931г. на своей квартире, по адресу: Ленинград, Мойка, 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:

О. Г. П. У.

Отдела \_\_\_\_\_ Центральный архив ФСБ РФ 118  
к делу № \_\_\_\_\_ уч.-регистра.

### Протокол допроса.

18/3 г. Март в мес. в \_\_\_\_\_ дня, в \_\_\_\_\_ час. в \_\_\_\_\_

Отдела ОГПУ \_\_\_\_\_ допрашивал в качестве \_\_\_\_\_  
полномоченный (лицо) \_\_\_\_\_  
свидетель (лицо) \_\_\_\_\_ (гражданина (ку) \_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_  
и на первоначально предложенные вопросы он (а) \_\_\_\_\_

показал (а) \_\_\_\_\_

1. Фамилия Минца
2. Имя, отчество Александр Иванович
3. Возраст (год рождения) 1874
4. Происхождение (откуда родом, кто родители, национальность, гражданство или подданство) г.Ростов №10, славянин, еврей, СССР.
5. Местожительство (постоянное и последнее) г. Ленинград Мойка 16 кв.5а (кв. - мн.)
6. Год занятий (последнее место службы и должность) Зав. отделом Радиотехнической службы РККА в Ленинграде
7. Семейное положение (бывшие родственники, их имена, фамилии, адреса, род занятий до революции и последнее время) Жена - Елена Ивановна Зверевна, урож. с.Савино, уезд Александровский и с.м. Яковлев - Ленинград Мойка №15
8. Имущественное положение (до и после революции допрашиваемого и его родственников) А. Минца на момент допроса был офицером.

Рис. 2.4-5. Протокол допроса А.Л. Минца

было предъявлено постановление о предъявлении обвинения (рис. 2.4-6).

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.

«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». [8]

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

2 марта 1931г. А.Л. Минца был этапирован в Москву и 4 марта был сфотографирован (рис. 2.4-4) для следственного дела.

Первые допросы А.Л. Минца состоялись 6 и 11 марта 1931г. (рис. 2.4-5).

24 марта 1931г. А.Л. Минца

Вскрытая контр-революционная вредительская группировка возникла еще с 1923 г. Со времени организации так называемого Русского общества радиотехников – 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.

Возвращаясь к аресту А.Л. Минца, отметим, что его первый допрос состоялся 6 марта 1932г. 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.

Во втором допросе 11 марта 1931г. тональность допроса меняется. Минц «считает себя виновным в участии в антисоветской организации радиотехников», что «устранился от работы в приемных комиссиях, т.к. председатель комиссии Заклинский не прекращал споров между

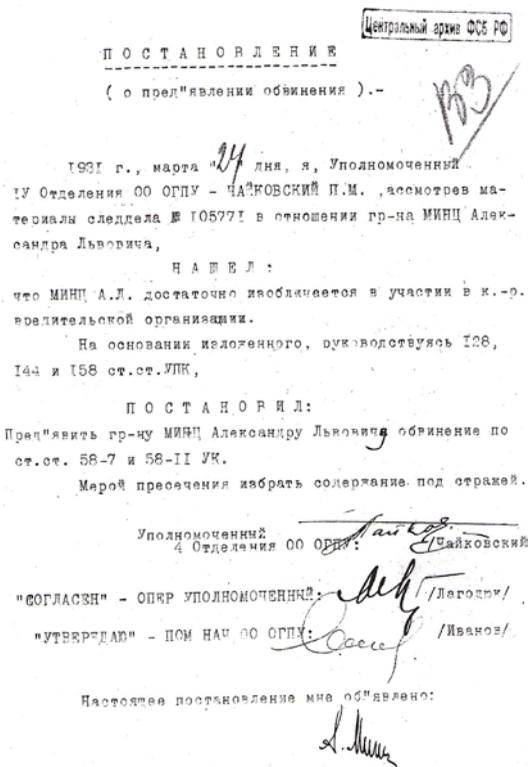


Рис. 2.4-6. Постановление о возбуждении дела против Минца А.Л.

Минцем и Шулейкиным по вопросам принципиального характера». Протокол допроса занял половину страницы рукописного текста.

Допрос от 26 марта 1931г. (рис. 2.4-7) был значительно продолжительнее – его протокол занял пять страниц.

123<sup>2</sup>  
10

Троцкий и Баженов

Центральный архив ФСБ РФ

Минц А. Л.

№ 26.3.31.

из 6 листов к 1921г. из 1-го Коммунистической Армии, я был назначен заместителем  
 начальника В.В.М.С., причем после прохождения моего задания о службе в Коммунистической  
 Армии в техсовете УСКА, мы были приняты участие в создании техсовета  
 в Москве, куда я был назначен Нач. ком. УСКА (каждый непосредственно имел  
 .Секрет. Также мне приходилось работать по заданиям (Архивист), а также  
 в Родн. Армии УСКА по делам В.В.М.С.: Там я сотрудничал с Баженовым,  
 и Гинисом уланом Олейниковым, Мурашенко, Заходовским и Заклинским.

В этот период Баженов предложил мне, не могу ли я принять участие  
 в создании техсовета научно-технических работ. Ввод в РОРИ свободный, но  
 я понимал, что Баженов оформит мое добровольство в члены О-ва.  
 о моей работе в Армии в области радио и о работе др. инженеров, которые не могли  
 в этот же период очень рассказать, как всегда у меня о работе др. инженеров.  
 много времени в РОРИ я был принят в действительные члены О-ва.  
 время наименования «действительный член РОРИ» сменялось пометками в кругу  
 специалистов. Мне было очень интересно в этот О-ва тем более, что в то  
 время существовал рабфакцион, который имел не только в своем составе инженеров  
 но Баженова. Председ. РОРИ - Шулейкин много себя отдал

Рис. 2.4-7. Фрагмент протокола допроса Минца А.Л.

Отмечая свою работу 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 радиоассоциации. 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 1921г. Минц сделал первую свою работу по теоретической РТ. После переезда в новую квартиру встречи с Шулейкиным и Баженовым были почти ежедневными, влияние которых на Минца было очень велико.

В связи с разработкой РСТ «АЛМ» у Минца появились значительные средства от автorskих отчислений, которые он направил также на оплату молодых специалистов – П.Н. Куксенко, И.Г. Клячкина, и др. и на приобретение оборудования для своей лаборатории в НИИС. С назначением Минца А.Л. в 1923г. начальником НИИС и после проведения им чистки от некомпетентных специалистов, в том числе родственников жены Баженова, обстановка вокруг Минца резко обострилась. Начались интриги, и в ноябре 1923г. Минц был арестован ГПУ. Инициаторами ареста были Баженов и Шулейкин. Однако, экспертиза показала, что Минц был прав, и дело было прекращено. Испорченные отношения с В.И. Баженовым не позволили Минцу вскрывать его отрицательные высказывания о военной радиосвязи и докладывать руководству ВТУ, 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 1931г. (рис. 2.4-8). Это был самый длинный допрос, его запись заняла десять страниц убористого текста.

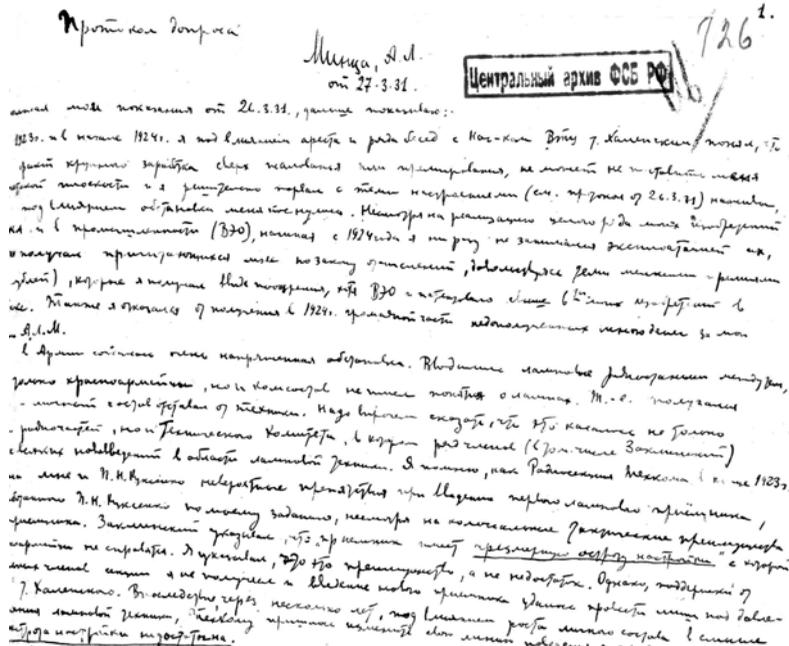


Рис. 2.4-8. Фрагмент протокола допроса Минца А.Л. 27.03.1931 г.

В развитие показаний от 26 марта 1931г. А.Л. Минц объяснял источник крупных заработков сверх жалования – получал причитающиеся по закону отчисления от АС и патентов, а также от получения в 1924г. «громкой» части недополученных денег за РСТ «АЛМ».

В завершение допроса А.Л. Минц дал характеристики лицам, привлеченным по указанному делу. Это очень интересные характеристики, с которыми можно ознакомиться в [248]. Здесь мы приведем характеристику Минца А.Л. на Куксенко П.Н.

*«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.

*«1. Мои личные настроения (здесь и далее подчеркнуто в протоколе допроса) после возвращения с гражданской войны пережили длительную эволюцию: в 1921г. 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 1924г. моментами, вращаясь в кругу антисоветски настроенных людей в РОРИ и в ВТУ, иногда поддавал 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 1928г. на строительстве я впервые столкнулся с рабочей массой и понял что разделение «мы» и «они», которое во мне бессознательно имелось, и в чем был корень моих ошибок в предыдущие годы, было глубоко ошибочным.*

*Я понял, что мое чуждание 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 1929г. относится мое сближение в первую голову с инженерами партийцами в ВЭО, первый настоящий политический контакт.*

Наконец, в 1930г. 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 случаи, 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", далее личная подпись А.Л. Минца

В протоколе последнего допроса от 31 марта 1931г. А.Л. Минц дает отдельные уточнения по знакомству с В.И. Баженовым и его работе в РОРИ, в Радио-Бюро, в НИИС, приведенные в показаниях 26, 27 и 29 марта 1931г.

Конечно, арест А.Л. Минца не прошел мимо Г.К. Орджоникидзе. Его возмущению не было границ – он прекрасно знал А.Л. Минца и был абсолютно уверен в его невиновности. 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 1931г. Г.К. Орджоникидзе был у Сталина восемь раз (по данным статьи «Посетители кремлевского кабинета И.В. Сталина», журнал «Исторический архив» №4, 1998г.).

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

Вскоре под давлением Г.К. Орджоникидзе по отношению к А.Л. Минцу вышло дополнительное Постановление: "Минц Александра Львовича – из под стражи **ОСВОБОДИТЬ** и прежний приговор в отношении его считать **УСЛОВНЫМ**".

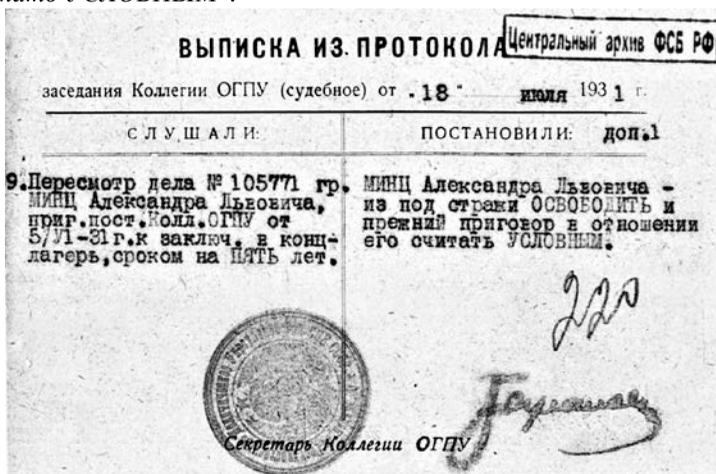


Рис. 2.4-9. Выписка из протокола об освобождении Минца АА

Благодаря этому, А.Л. Минц сумел принять участие в подготовке Всесоюзной конференции по телевидению (ВКТ) 18-21 декабря 1931г., где он выступил с программным докладом «*О современном состоянии и перспективах развития техники радиопередающих центров в связи с требованиями телевидения*». Там был продемонстрирован целый комплекс телевизионного оборудования, разработанного в лаборатории телевидения под руководством А.Л. Минца и его сотрудника А.Я. Брейтбарта: промышленный образец телевизора, студийная аппаратура и опытный телевизионный передатчик. Этот доклад оказал огромное влияние на формирование мировоззрения А.А. Расплетина.

Между тем, следствие по делу А.Л. Минца и других его участников продолжалось. Среди них был один из коллег А.Л. Минца Павел Николаевич Куксенко, будущий главный конструктор КБ-1, заместителем которого с 1950 по 1953 гг. был А.А. Расплетин.

#### 4.2. Павел Николаевич Куксенко

П.Н. Куксенко родился 25 апреля 1896г. в г. 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, которую окончил в 1917 г. Свободно владел английским, немецким и французским языками.

В чине прапорщика служил начальником группы радиоснабжения на Западном фронте. Был ранен. В 1919-21 гг. служил начальником группы радиоинспекции на Северном и Западном фронтах в Красной Армии. В 1921-23 гг. читал лекции по курсу «Радио» в ВШС в г. Москве.

В 1922г. был принят членом РОРИ, где стал одним из самых активных членов, им было сделано большое количество научных докладов, опубликовано большое количество статей по актуальным вопросам радиолобительства.

П.Н. Куксенко в 1930-е гг. был известен как один из самых активных популяризаторов РТ в стране. Он пользовался огромным авторитетом в РЛБ движении. Свидетельством этому может служить его приветствие к 5-летию журнала «Радиолобитель», опубликованное в журнале №8 за 1929 г. (приведены в начале раздела 4).

В 1923-31 гг. П.Н. Куксенко работал начальником отдела в НИИС.

В декабре 1928 г. П.Н. Куксенко принял участие в работе 1-й ВККВ.

П.Н. Куксенко был арестован 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».

Ниже приведен текст Постановления о задержании (стр. 30 дела № Р-21103).



Рис. 2.4-10. П.Н. Куксенко



Рис. 2.4-11. Арестованный Куксенко Павел Николаевич

**«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 ВТУ 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 ВТУ 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»

Ниже приведена собственноручно заполненная Павлом Николаевичем анкета арестованного (рис.2.4-12.)

Первый допрос П.Н. Куксенко состоялся 29 января 1931г. Беседа со следователем была короткой. П.Н. Куксенко отметил, что в член-соревнователи РОРИ он вступил в 1923 г., через год был принят действи-

тельным 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 отмечал тесные контакты 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.»

105 УМ АНКЕТА № 8978 400

для арестованных и задержанных зачислением ОГПУ

Фамилия Куксенко Куксенко

Имя и отчество Павел Иванович

3. Гражданин какого государства СССР

4. Национальность русские (род в Москве) **Центральный архив ФСБ РФ**

5. Место приписки (откуда происходит) г. Москва губ. (области, округа) \_\_\_\_\_ уезд (района) \_\_\_\_\_ вол. \_\_\_\_\_ село город \_\_\_\_\_

6. Возраст (год рождения) 1896; 35 лет; родился в Москве адрес 1896 года

7. Отнош. к воинской повинности

а) Воинское звание, род оружия или специальность Воинской службы Служба

б) Если освобожден, по картотеке СВЕДЕНИЯ П. У. 10 31

8. Образование: а) грамотен ли да б) какую школу окончил, если не окончил, то с какого прощ. 1931 года - нач. курс школу

9. Партийная принадлежность

а) в какой партии состоит Безпартийный

б) с какого времени \_\_\_\_\_

10. Профессия Работник

11. Род занятий и место службы Мая 3.20 1930 года Маяков - Мосты

12. Соц. происхождение Отца Маяков Маяков Маяков

13. Бывшее сословие до революции Маяков Маяков Маяков

14. Бывш. имуществен. положение имущество Маяков Маяков Маяков

15. Место жительства перед арестом ул. Кларетская Барнаул ул. 105

16. Когда арестован 27 января 1932

Подпись заключенного Куксенко 193 г.

Примечания заключенного \_\_\_\_\_

Ответы на вопросы анкеты надо писать чернилами (в крайнем случае химическим карандашом), четко, разборчиво, аккуратно, выписывая слова, по возможности без поправок и помарок.

Рис. 2.4-12. Анкета арестованного Куксенко П.Н.

Последний допрос был 13 февраля 1931 г., где П.Н. Куксенко дает дополнительные сведения о В.И. Баженове.

Центральный архив ОСС СР	
ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА	
заседания Коллегии ОГПУ (судебное) от 6 и 10 июля 1931	
СЛУШАЛИ:	ПОСТАНОВИЛИ:
<p>Дело № 105771 по обв. гр. БАЖЕНОВА Валерия Ивановича, по 58/7, 11 ст. ст. УК. ОДЕХИТОВА Валерия Ивановича, сына Васильевича по 58/7, 11 и 13 ст. ст. УК. КРЖИВИЦКОГО Павла Николаевича, сына Александр Ивановича, ДЯВЫДОВА Григория Яковлевича, ВОЛКОВА Бориса Гавриловича, ГРАВИЦКОГО Александра Александровича по 58/7, 11 ст. ст. УК. (дело расм. в пор. постанов. През ЦИК СССР от 2/6-31г.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОДЕХИТОВА Валерия Ивановича, сына Васильевича.</li> <li>2. ДЯВЫДОВА Григория Яковлевича.</li> <li>3. БАЖЕНОВА Валерия Ивановича, сына Васильевича, приговорить к РАБОТНИЧЬЕЙ ЗАМЕНИ в заключении в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок с 5/II-30г.</li> <li>4. КРЖИВИЦКОГО Павла Николаевича, сына Александр Ивановича.</li> <li>5. ВОЛКОВА Бориса Гавриловича, сына Гавриловича, в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок с 11/II-30г.</li> <li>6. ГРАВИЦКОГО Александра Александровича, сына Александра Александровича.</li> <li>7. ОДЕХИТОВА Валерия Ивановича, сына Васильевича, в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок с 26/1-31г.</li> <li>8. ДЯВЫДОВА Григория Яковлевича, сына Яковлевича, в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок с 27/2-31г.</li> <li>9. ВОЛКОВА Бориса Гавриловича, сына Гавриловича, в концлагерь, сроком с 26/1-31г.</li> </ol> <p>Дело сдать в архив.</p>
Секретарь Коллегии ОГПУ	

Рис. 2.4-13. Приговор по делу Минца и Куксенко

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

Уполномоченный 4 отдела ОО ОГПУ Чайковский»

На этом допросы П.Н. Куксенко закончились. 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 Мураценко 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 Мураценко И.В. – 31

Через два месяца дело №105771 на арестованных В.И. Баженова и других было передано на рассмотрение Коллегии ОГПУ, которая рассмотрев материалы дела №105771 постановила Куксенко Павла Николаевича и Минц Александра Львовича "заклЮчить в концлагерь, сроком на ПЯТЬ лет, считая срок: Куксенко с 26/1-31 г., Минц с 27/2-31 г." (рис. 2.4-13).

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

Центральный архив ФСБ РФ

156

**СПРАВКА.**

И  
9  
Выдана осужденному Колл.ОГПУ от 6/У1-31г. КУКСЕНКО Павлу Николаевичу о том, что решением Особого совещания при НКВД СССР от 14/У-39г. постановление Коллегии ОГПУ от 6/У1-31г.относительно и дело в отношении его ПРЕКРАЩЕНО.

ЗАМ.НАЧ.1 СПЕЦОТДЕЛА НКВД СССР:  
НАЧ.3 ОТДЕЛЕНИЯ:

Рис. 2.4-14. Справка о прекращении дела против Куксенко П.Н.

-3-

150

Особое Совещание при НКВД СССР от 14 июля 1939 года в отношении Куксенко, постановлением Коллегии ОГПУ от 18 июля 1931 года в отношении Минца и Минца-Ковылина. В том же заседании от 4 октября 1933 года, а также постановлением Особого Совещания при НКВД СССР от 12 октября 1941 года в отношении Курбановского.

Дело в отношении Олейников, Муращенко, Голубева, Сергеевского, Куксенко, Родигина, Минца и Курбановского прекращено ввиду отсутствия в настоящее время состава преступления.

Выдано: «...» 26 января 1936 года

Происходит из дела № 1. Куксенко

Зам. Нач. 3-го отдела

Иванов  
Минин

Центральный архив ФСБ РФ

Рис. 2.4-15. Выписка о прекращении дела против Куксенко и Минца

работ по конструированию компактных, но мощных по дальности действия радиосистем для самолетов, совершающих дальние рекордные полеты, и указания Наркома ВД СССР т. Берия о пересмотре дела П.Н. Куксенко, следственное дело №555934 по осуждению П.Н. Куксенко поставлено на особое совещание при НКВД СССР на предмет пересмотра решения. (см. справку на рис. 2.4-14 и выписку на рис. 2.4-15).

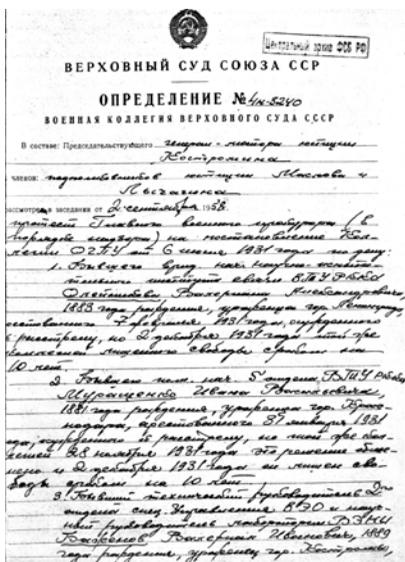


Рис. 2.4-16. Постановление Верховного суда о прекращении дела

А два десятилетия спустя, 2 сентября 1958 г. Военная коллегия Верховного суда Союза ССР своим определением №4Н-3240 постановила (рис. 2.4-16):

«Дело в отношении Олейникова, Мураценко, Баженова, Чернозубова, Куксенко, Войденова, Минц 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 арестованных А.Л. Минца и П.Н. Куксенко после освобождения из-под стражи складывалась следующим образом.

В 1932г. Минц сдал экстерном экзамены в МИИС и получил диплом радиоинженера. В 1930-е гг. А.Л. Минц преподает в качестве доцента в ЛПИ. В 1932 г. 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 1933-34 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 1934г. 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 1935г. по предложению А.Л. Минца была создана организация по созданию мощных передающих устройств – Комбинат мощного радиостроения (КМР). 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 заключение на фирму RCA в США. Защита проектов была поручена А.Л. Минцу. Заключение американской фирмы, а также заключения выдающихся отечественных ученых – ак. М.В. Шулейкина и чл.-кор. АН СССР М.А. Бонч-Бруевича были положительными.

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



Рис. 2.4-17. А.Л. Минц у машины, подаренной Г.К. Орджоникидзе

В 1937г. 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.

В истории нашей страны 1937 г. знаменателен резким усилением репрессий против всех слоев населения. Были арестованы и погибли многие видные отечественные ученые. В 1938 г. руководством НКВД было решено проводить важные для государства исследования и разработки путем подневольного труда 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. Берия был создан «*Отдел особых конструкторских бюро НКВД СССР*», который просуществовал до 1953 г. В этом отделе трудились виднейшие отечественные специалисты, разработки которых сыграли исключительно важную роль в победе нашей страны над фашистской Германией.

Во вновь созданный спецотдел по личному указанию Берия и был направлен А.Л. Минц. Ему дали задание построить в течение нескольких месяцев по разработанному им проекту самую мощную в мире КВ станцию РВ-96 (мощностью 120 кВт). К счастью, Минцу удалось убедить Берия в том, что реальные сроки создания такой станции составят не менее полугода. В 1938 г. под его руководством 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 1958г.

Следует отметить, что к 1940г. А.Л. Минц был известен как выдающийся инженер не только на Родине, где по его проектам и под его руководством были построены мощные вещательные станции во многих городах нашей страны, 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 1941г. 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 в те дни необходимости строительства в Куйбышеве в кратчайшие сроки средневолновой вещательной радиостанции фантастической мощности в 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 году станция была сдана в эксплуатацию.

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

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

В этом же году начался новый, не менее плодотворный этап деятельности А.Л.Минца.

П.Н. Куксенко после осуждения и приговора к 5 годам лишения свободы в тюрьме не сидел, а был направлен для работы в ЦЛ НКВД, где работал с 1931 по 1947 г. ведущим конструктором.

П.Н. Куксенко стал автором многих изобретений, им было написано 6 книг и большое количество статей в различные издания. В мае 1947 г. за совокупность выполненных им работ ему была присвоена ученая степень д.т.н., и в декабре 1947г. он был избран чл.-кор. Академии артиллерийских наук СССР.

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

Постановлением Совета Министров СССР от 16 ноября 1950 г. №4631 ему было присвоено воинское звание генерал-майор инженерно-технической службы.(рис.2.4-18)

В 1953г. 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 степени.



Рис. 2.4-18. Генерал Куксенко

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

### 4.3. Аксель Иванович Берг

А.И. Берга арестовали дома, в ночь с 25 на 26 декабря 1937г., в Ленинграде (Песочная улица, д.5, кв.31 – сейчас это улица проф. Попова, д.5).

Это был очень сильный удар по мировоззрению А.А. Расплетина. Ведь это был второй случай ареста его любимых учителей и наставников – сначала А.Л. Минц, а теперь А.И. Берг, с которым он познакомился в ЛЭТИ, узнав его как прекрасного педагога, великолепного лектора и человека.

Аксель Иванович Берг вошел в историю Российской науки, как один из крупнейших специалистов в области РТ, РС, РЛ и как один из основоположников отечественных работ в области кибернетики. Он родился в Оренбурге в семье генерала русской армии Ивана Александровича Берга. Швед по происхождению, Иоганн 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 в 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 самоотвержение, 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 1917г. 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 1917г.) и исполнял обязанности старшего помощника капитана этого эсминца.

С 1919 по 1922г. А.И. Берг снова служил на подводном флоте. Был штурманом подводной лодки «Пантера» (май-август 1919г.), а затем был назначен командиром подводной лодки «Рысь» (в августе 1919г.) и совершил на ней несколько походов. Пройдя переподготовку, А.И. Берг был откомандирован на курсы специалистов-подводников (март 1920-август 1921г.), 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 подвод-

ной лодки в строй и за участие в маневрах, несмотря на травму, 28 ноября 1922 г. А.И. Берг был удостоен звания *«Герой труда отдельного дивизиона подводных лодок Балтийского флота»*.

В апреле 1922г. А.И. Берг был откомандирован в ВМА с оставлением командиром подводной лодки «Змея», а с декабря 1922 г. А.И. Берг стал слушателем электротехнического факультета ВМА и был освобожден от командования подводной лодкой «Змея». 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.).

Учебке 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 (в 1923 г.).

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

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

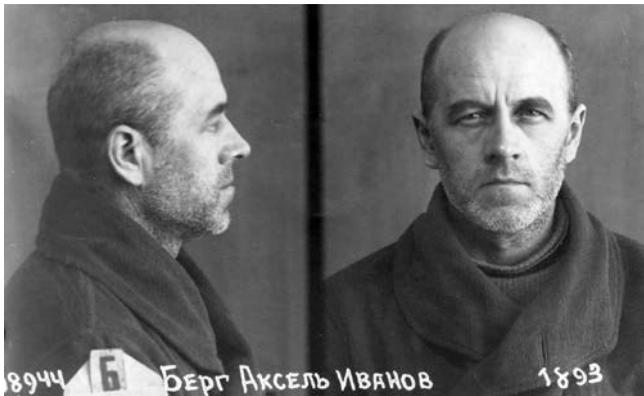


Рис. 2.4-19. Арестованный Берг Аксель Иванович

В декабре 1937 г. А.И. Берг был обвинен в участии в контрреволюционном заговоре и арестован. (рис. 2.4-19, 2.4-20)

Арест осуществлял оперуполномоченный Особого отдела НКВД сержант Госбезопасности И. Чистяков. Основанием для ареста послужило подозрение об 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.).

С. С. С. Р.  
НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ  
Управление НКВД—СССР по Ленинградской области  
УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## ПРОТОКОЛ ДОПРОСА

\* 10

К ДЕЛУ № \_\_\_\_\_

29 декабря 1937 г. д-р Я. Федорович Чудиновский (долж., звание, орган, филиал)  
Уполномоченный допросил в качестве следователя

Фамилия Берг  
Имя и отчество Аксель Иванович  
Дата рождения 1893г.  
Место рождения г. Оренбург  
Место жительства г. Ленинград, Боровая ул. д. 5 кв. 4  
Нац. и гражд. (подданство) Русский

Паспорт Восский. Серия 5204 № 2. С. С. С. Р.  
(номер и наименование выдан, номер, номер, и место выдачи)

Род занятий Научно-исследовательский морской институт связи. Начальник лаборатории  
(наименование службы и должности)

Социальное происхождение из рабочих  
(род занятий родителей и их имущественное положение)

1. Социальное положение (род занятий и имущественное положение)

а) до революции Министр флота (Россия)

б) после революции Работник флота

2. Состав семьи Жена Берг Мария Ивановна, студентка Ленинградского университета  
(наименование на имя, фамилия, адрес и род занятий)

3. Образование Высшее. Институт связи в Ленинграде  
(наименование учебного заведения, специальность, год окончания)

Рис. 2.4-20. Протокол первого допроса А.И. Берга

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 1937г. А.И.Берг был допрошен, как участник антисоветского военного заговора и 4 января ему было предъявлено постановление о содержании его под стражей. Согласно распоряжения 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, проводившего вредительскую работу в области радиовооружения.

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

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 (они подробно изложены в [88, 215]), отметим, что все они были расстреляны.

21 декабря 1937г. 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/п, 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

«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 антисоветском 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):

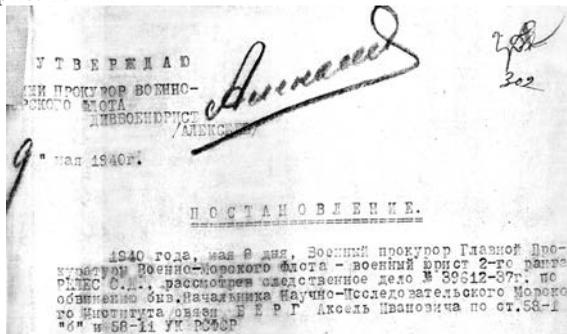
На основании изложенного и руководствуясь ст. 291 УПК РСФСР  
**ПОСТАНОВИЛ:**

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. Ксерокопия фрагментов постановления приведена на рис. 2.4-21.



- 3 -

300  
304

## П О С Т А Н О В И Л:

Вас по обвинению Б Е Р Г А Аксель Ивановича в преступлениях, предусмотренных ст.58-1 "б" и 58-14 УК РСФСР за недостаточностью собранных улик, на основании ст.204 п."б" УК РСФСР дальнейшим производством прервать.

Обвиняемого БЕРГ из под стражи немедленно освободить.

ВОЕННЫЙ ПРОКУРОР ГП ВМФ  
ВОЕННЫЙ ЮРИСТ 2 РАЙОНА



Решение / РЕШЕ С.

Рис. 2.4-21. Фрагменты постановления об освобождении А.И. Берга Из-под стражи А.И. Берга освободили только спустя 19 дней, 28 мая 1940 г., 21 мая Акселью Ивановичу было присвоено звание инженер-контр-адмирал.

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».

Реабилитации А.И.. Берга в то время не было. Было лишь решение о его освобождении «за недостаточностью собранных улик». 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). В ноябре 1942г. Академия была передислоцирована в Самарканд, где Берг написал книгу «Источники питания установок связи».

10 марта 1943г. 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 РЛ аппаратурой потребовалось поднять на качественно новый уровень развитие РЛ 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 1943г. 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 РЛ 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 РЛ 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 1943-44 гг. было возложено на А.И. Берга. 23 сентября 1943 г. А.И. Берг был избран чл.-кор. 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 РЛ А.И. Берг развил кипучую деятельность. Для работы в новой области РТ 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 радиолобительства 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 радиолобительству. Одновременно он продолжил широко пропагандировать приоритет А.С. Попова в радиосвязи. Подробнее см. раздел 8.2.

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 РЛ 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 РЛ 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 МО СССР. Несмотря на огромную загрузку 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 МО 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 двухтомник избранных трудов А.И. Берга, содержащий основные написанные им научно-технические статьи.

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: несколько позднее в соавторстве с М.И. Радовским она написал книгу *«Изобретатель радио А.С.Попов»*, выдержавшую три издания (М.: ГЭИ, 1948, 1949, 1950), *«А.С. Попов, радиоэлектроника и прогресс»* (1959), *«А.С. Попов и современная радиоэлектроника»* (совместно с В.И. Шамшуром, 1959), под его редакцией был выпущен сборник статей, докладов и писем *«А.С. Попов. О беспроводной 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), *«Кибернетика – наука об оптимальном управлении»* (1964), *«Информация и управление»* (совместно с Ю.И.Черняком, 1966), *«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 энергичным, 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. Институт получил официальное наименование: Федеральное государственное унитарное предприятие *«Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»* (ФГУП «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»).



Рис. 2.4-22. А.И. Берг

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

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

Интересно отношение учителей А.А. Расплетина к своим арестам и допросам.

Александр Львович 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.

Будучи уже заключенным, Александр Львович одно время сидел в камере в Бутырьках вместе с академиками Бергом и Векшинским.

Александр Львович 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-РТ, педагога, д.т.н, профессора, зав. кафедрой 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!*» Свидетельством факта любого неразглашения служит 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 это 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.

**Литература:** [14-16, 57, 88, 91, 98, 124, 215, 240, 266, 267]

## Глава 5. Начало работ с военными заказчиками

Вряд ли кто 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 свою 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 году, 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».*

Обратите 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 РЛ и внимательно следил, насколько это было возможно, за ее развитием.

Идея обнаружения самолетов с помощью радиоволн родилась в Главном артиллерийском управлении Наркомата обороны [130]. В начале января 1933 года 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» [213].

В июне 1933г. вопросы радиообнаружения самолетов обсуждались у К.Е. Ворошилова в целях определения порядка финансирования предстоящих работ. Благодаря высокому авторитету ЦРЛ в октябре 1933г. 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 началось у А.А. Расплетина сначала знакомство, а затем и плодотворное сотрудничество с военными заказчиками, а при создании отдельных устройств – и с представителями военной приемки.

Об истории военной приемки в России подробно изложено в статье Джола И.В. в книге [269].

Свой первый опыт общения с заказчиком А.А. Расплетин получил, работая в 30-е годы 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 1933-34 гг. явились фактическим началом советской радиолокационной техники, ее рождением и исходной вехой последующего развития.

14 февраля 1934г. 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 состоялась его встреча с ак. А.Н. Крыловым, С.И. Вавиловым, А.Ф. Иоффе. 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 высокими полномочиями Советского государства, люди, создавшие в итоге раньше американцев и англичан советские РЛС, считали необходимым советоваться с ним.

В 1934-35гг. в Ленинградском электрофизическом институте под руководством инженера Б.К. Шембея был изготовлен экспериментальный макет зенитного радиолокатора.

С 1935г. развернулись исследования по радиобнаружению в ЛФТИ под руководством чл.-кор. АН СССР проф. Д.А. Рожанского. После его смерти в 1936 году лабораторию возглавил Ю.Б. Кобзарев, будущий ак. АН СССР [113,206].

Эти два института заложили основы развития РЛ.

Первыми практического успеха добились сотрудники ЛЭФИ, преобразованного в 1935 году в НИИ-9. В сотрудничестве с НИИИС Красной Армии они создали первую отечественную РЛС, принятую на вооружение войск ПВО страны – РУС-1 («Ревень») – «РадиоУлавливатель Самолетов Первый» (рис. 2.5-1). Терминов радиолокация, локатор, радар в то время не существовало.

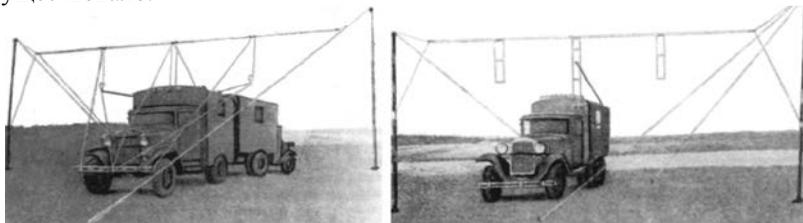


Рис. 2.5-1. РУС-1 – (слева излучающая, справа – приемная установки)

На смену РУС-1 пришла принципиально новая радиолокационная установка, работавшая в импульсном режиме – РУС-2, созданная сотрудниками ЛФТИ Ю.Б. Кобзаревым, П.А. Погорело и Н.Я. Чернецовым [6].

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. Иоффе, он практически единолично готовил список авторского коллектива и, ученый старой школы, не считал возможным включить в этот список себя – он считал создание радиолокатора делом своих учеников. Возможно, опытный А.Ф. Иоффе 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: *«Достойно 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 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.

Первая стационарная станция РУС-2 начала сооружаться во время советско-финской войны на Карельском перешейке (в Токсово) и стала затем 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 РЛ, в сентябре 1938 года в НИИ-9 под председательством проф. М.В. Шулейкина была проведена НТК по радиообнаружению. В ней приняли участие М.А. Бонч-Бруевич и 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 же касается вклада в мировое развитие РЛ, то не будет лишним вспомнить следующее. Руководители правительства Великобритании – Черчилль, а позднее Макмиллан, считали радар чисто английской разра-

боткой, 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»*. (подробнее об истории создания отечественных радиолокаторов см. статью Ю.Н. Ерофеева «Он создал первый отечественный импульсный радиолокатор (памяти Н.Я. Чернецова)» // «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 отечественной РЛ Расплетин высказал идею о соединении РЛ с телевидением [65].

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 сообщала иностранная печать, применение в морской навигации, давая возможность на корабле непосредственно следить за своим курсом по телевизору.

В 1954г. 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 1938г. 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») [217]. 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 1939г. 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 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. Железнов был выделен вместительный и грузоподъемный самолет ТБ-3 (рис. 2.5-2). 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.



Рис. 2.5-2. Самолет ТБ-3

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?

Как вспоминал лауреат Государственной премии СССР Е.Е. Фридберг:

*«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 подарок 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" (рис. 2.5-3), нарисованный Расплетиным [65]. Кстати, сохранились некоторые фотографии и рисунки, снятые с экрана телевизионного приемника тех лет (рис. 2.5-4).



Рис. 2.5-3. Первое телевизионное изображение - «расплетинский буржуй»



Рис. 2.5-4. Один из образцов первых телевизионных изображений, переданных А.А. Расплетиным с самолета ТБ-3 на землю в 1941 г.

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 1941г. 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 Расплетин как-то выдерживал. В это время он получил еще несколько новых АС.

К концу субботнего дня 21 июня 1941г. 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 Алек-

сандра накопилось много дел по дому, да и редакция журнала «Радио-фронт» заказала статью, поджимали сроки. Пришлось отказаться.



Рис. 2.5-5. Основная радиоточка тех лет – бумажный репродуктор "Рекорд"

22 июня он встал рано. Быстро умылся, перекусил и сел за письменный стол. Черная бумажная "тарелка" репродуктора «Рекорд» (рис. 2.5-5). 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 не-

обычно, 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.

**Литература[65, 87, 113, 130, 206, 213, 217, 269]**

## **Глава 6. В блокадном Ленинграде**

### **6.1. Первые дни войны. Прорыв информационной блокады Ленинграда**

Война стремительно ворвалась в мирную жизнь Ленинграда. Уже в следующую ночь, 23 июня в 1 час 45 минут завывли сирены. Призывы спуститься в бомбоубежище поначалу казались какими-то абстрактными, тогда еще трудно воспринимаемыми.

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, кроме вреда, ничего 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 был информирован 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 [65]:

*«Не имея ни малейшего желания преувеличивать заслуги первых радиолокационныхщиков, 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 года. 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 Пскова. 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 давали 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 бы воздушная тревога продолжалась 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 на Большую землю.

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 радиофикации городов. Иностранцы утверждали, что развивать радиотрансляционную сеть в городах нет никакой необходимости. Радиофирмы наладили массовый выпуск радиоприемников - надежного средства информации, как они считали нет. Поэтому в западных странах проводной сети для трансляции почти не существовало.

Наши же специалисты оказались более прозорливыми. В 1940г. в квартирах ленинградцев стояли и висели сотни тысяч репродукторов. Возможно, толчок этому дала зима 1939-40гг., когда в дни советско-финляндского конфликта фронт оказался недалеко от Ленинграда, и работники Комитета по радиовещанию и радиофикации (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 1940г. немецкие самолеты летели бомбить Лондон, радиостанции английской столицы, сообщающие о прибли-

жении 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 ширококвасательных 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 РСТ РВ-53 разорвался первый немецкий снаряд. Вскоре после постоянных бомбежек и артобстрелов системы электропитания и генераторного зала станции РВ-53 были разрушены, и было принято решение об эвакуации оборудования в Ленинград. Из строя была выведена и РСТ «Островки».

Таким образом, к моменту начала блокады в городе осталась одна средневолновая РСТ РВ-70, находившаяся в Петроградском районе. Она не прекращала свои передачи, но она имела ограниченную мощность и небольшой радиус приёма, которому также мешали помехи, создаваемые немцами. Голос Ленинграда по радио стал слышен намного хуже.

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 РСТ РВ-70 А.И. Миронов предложил оригинальное решение: переделать имевшийся телевизионный передатчик УКВ-диапазона для вещания на КВ.

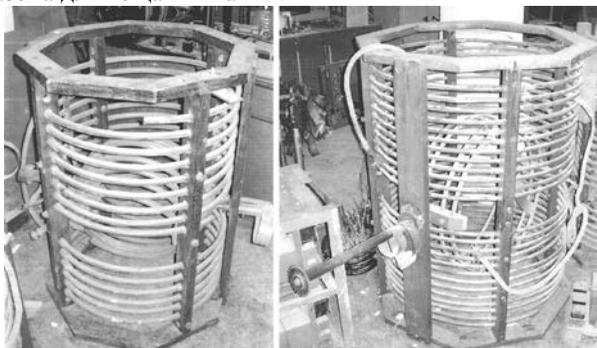


Рис. 2.6-1. Выходные каскады радиостанции РВ-70 (фото из фондов Центрального музея связи им. А.С. Попова)

Реконструкция УКВ передатчика потребовала выполнения сложных работ и изобретательности. Инженеры и техники РВ-70 под руководством

А.И. Миронова и инженера А.В. Бурцева совместно с Расплетиным и его группой создали такой передатчик (рис. 2.6-1).

Вскоре модернизированная РВ-70 прорвала информационное кольцо 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. Кушнира, 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 очаг пожара. Но ничего у фашистов не получилось. Бомбежка, к счастью, не повредила мачт 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.



Рис. 2.6-2. Строительство оборонительных сооружений

Больше двух недель работали сотрудники института на строительстве Лужского оборонительного рубежа (рис. 2.6-2). Были бомбежки немецких самолетов, были обстрелы.

Долгие годы в архиве академика Расплетина хранился первый номер газеты «Ленинградская правда» на оборонной стройке». Этот номер вышел 28 июля 1941 года, как раз, когда Расплетин и его товарищи 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, Расплетин говорил друзьям, что медаль «За оборону Ленинграда» ему не менее дорога, чем Золотая Звезда Героя.

Сентябрь-декабрь 1941г. были самыми тяжелыми для Ленинграда. За это время город бомбили 97 раз, обстреливали 106 дней. На территорию города упали 3296 фугасных бомб, около ста тысяч зажигательных и более 30 тысяч снарядов. Было разрушено и повреждено 2325 зданий, 22 моста, возникло 634 крупных пожара. Но город не сдавался. За военные месяцы 1941 года промышленность Ленинграда изготовила для фронта 713 танков, 480 бронемашин, 58 бронепоездов и много другого вооружения и боеприпасов.

8 сентября 1941г. - день начала официальной блокады Ленинграда.

К началу осени 1941г. судьба Ленинграда казалась немцам 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, намечен банкет в гостинице «Астория».

Действительно, фронт проходил в 4 км от Кировского завода. Всего две минуты требовалось немецким самолетам, чтобы оказаться над центром города. Тем не менее, в ноябре немцы отказались от тактики массированных налетов. Теперь они действовали небольшими группами, а то и одиночными самолетами. Бомбили с больших высот по площади. Эффект от этого был маленький. Зато людям в осажденном городе с наступлением темноты и до утра приходилось отсиживаться в бомбоубежищах. Более того, раньше немецкие летчики летали на бомбежку города только в хороших метео условиях. Теперь же они действовали с больших высот при низкой облачности, когда наши истребители не могли подняться на перехват. При общих налетах 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, если 7 ноября немцы действительно устроят массированный налет, то это будет иметь прежде всего огромное политическое значение.

Содержание листовок подтвердил летчик сбитого бомбардировщика «Хейнкель-111», которого ночным тараном сбил летчик-истребитель А.Т. Севастьянов. Ему удалось благополучно приземлиться на парашюте. От важному 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 РЛ батальоне. Оказалось, что и немецкий летчик после ночного тарана Севастьянова также сумел выбраться на парашюте. Немец на допросе показал, что на 7 ноября немецкое командование 1-го воздушного флота готовить 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». На основе этих данных возникло предположение, что немцы пытаются максимально использовать эффект внезапности: операторы отметили необычный факт - на самые ближние к городу аэродромы противника в Гатчине, Сиверской, где всегда базировались истребители, стали все чаще прибывать бомбардировщики.

Сопоставление данных из различных источников приводило к одному 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 провалилось к Ленинграду. Они впервые сбросили крупные бомбы с часовым механизмом. Но ничего подобного от задуманного и широко разрекламированного уничтожающего удара у фашистов не получилось. 7 ноября небо над городом было практически спокойным.

Тяжелые дни переживала в это время и Москва. Когда радио донесло весть о том, что на Красной площади 7 ноября состоялся военный парад, в лаборатории царило необычное оживление.

### **6.3 Участие в разработке коротковолновой радиостанции «Север»**

С началом войны работа НИИ-9 была фактически парализована. Причина: большая часть ведущих сотрудников ушла армию, часть эвакуирована в тыл. Планировали и группу Расплетина вывезти на самолете в Москву, потому что работать по телевизионной тематике было невозможно: остро ощущался недостаток электроэнергии, 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: «Заеши, 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 определиться с ее параметрами. Организационно решили начать с Академии связи, где у Расплетина были близкие друзья по радиолобительским делам. Но помощь неожиданно пришла из Смольного.

Уже в начальный период войны на территории Ленинградской области, оккупированных фашистами, по далеко не полным данным, в рядах партизан сражалось не менее 14 тысяч человек. В 1941г. борьбу с врагом здесь вели 6 партизанских бригад и столько же полков, 4 батальона и 200 отдельных отрядов, а всего отрядов было около 400. 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 РСТ «Омега».

Эта станция была создана еще в 1939-40 гг. в НИИ по технике связи РККА под руководством Б.П. Асеева (главным конструктором радиостанции был Б.А. Михалин) (рис. 2.6-3). К началу войны институт успел изготовить несколько десятков радиостанций и разослал их в военные округа для проверки технических характеристик в реальных условиях эксплуатации.

Весной 1940г. первенец радиостанции-малютки, названной последней буквой греческого алфавита «Омега», был готов и предъявлен специально созданной комиссии. Вскоре две «Омеги» были присланы 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 было налажено. 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 РТ заводов, руководители НИИ и КБ, в том числе Н.И. Оганов и А.А. Расплетин.

Вниманию присутствующих было предложено три образца радиостанции. О РСТ «Омега» подробно рассказал И.М. Миронов, остальные радиостанции представляли их разработчики: начальник особой радиолaborатории ОГПУ по Ленинградской области Л.А. Гаухман и известный радист Н.Н. Стромиллов. Последние две радиостанции прошли испытания в арктическом походе на «Челюскине» и экспедиции на Северный полюс.

После обсуждения характеристик всех радиостанций, стало ясно, что «Омега» заметно превосходила другие по массе и габаритам. В итоге было принято решение в максимально короткие сроки разработать технологию и начать серийное производство РСТ «Омега» на нескольких кооперированных между собой РТ предприятиях. Головным серийным заводом



Рис. 2.6-3. Б.П. Асеев, научный руководитель и Б.А. Михалин, главный конструктор радиостанции «Омега» («Север»)

был определен завод имени Козицкого, одно из старейших и наиболее квалифицированных предприятий города, где было сформировано представительство заказчика во главе с воентехником 3 ранга Н.Н. Стромилым (рис. 2.6-4).



Рис. 2.6-4. Н.Н. Стромилы – известный коротковолновик СССР, участник экспедиции по освоению северного полюса в 1937 г.

Представительство заказчика было укомплектовано выпускниками Академии связи старшими лейтенантами Е. Павловским, Н. Баусовым и А. Мотовым, взявшими на себя ответственнейшую задачу координации выпуска и приемки радиостанций на соответствие требованиям ТЗ. Эта группа военпредов обеспечивала четкое решение вопросов поставки комплектующих изделий в условиях блокадного Ленинграда. Ведь, несмотря на малые габариты, радиостанция состояла из более чем 1300 деталей. В ряде случаев при сборке применялись детали от радиоприемников, изъятых у населения.

После совещания в горкоме партии прошло меньше двух месяцев и свершилось «чудо»: головной завод в содружестве с заводами-смежниками выпустил опытную партию радиостанций, получивших новое имя «Север» (рис. 2.6-5).

Для их испытаний была создана авторитетная комиссия под председательством военинженера 1-го ранга И.В. Коржика.

Учитывая огромный опыт Расплетина и его сотрудников, договорились с Н.Н. Стромилым о совместной работе по созданию радиостанций, оформлению документации по настройке и эксплуатации станций.



Рис. 2.6-5. Радиостанция «Север» (габариты: 2100 x 1500 x 1150мм)

Первую небольшую партию радиостанций в начале 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 отрабатывались и согласовывались с конструкторами завода и головным ПЗ. Были разработаны специальные графики для настройки станции.

Настройкой и регулировкой станции занимались Расплетин, Фридрихберг, Бучинский, Эмдин и еще несколько человек. На Расплетина Н.Н. Стромиллов возложил обязанности представителя заказчика.

Расплетин беспощадно относился к малейшим дефектам, и если кто-то начинал говорить, что это мол мелочи и придраться к ним 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 РСТ «Север». Но возможности опытного производства института отличались от серийного завода на порядки. На заводе имени Козицкого был организован цех с конвейером по сборке и настройке РСТ «Север», и в октябре 1941г. началось их серийное производство радиостанций. К концу октября 1941г. сборочный цех завода выпустил 806 комплектов.

В декабре завод имени Козицкого выпустил 245 радиостанций, а в январе ни одной - из-за прекращения подачи электроэнергии.

Вскоре, благодаря помощи заказчика, к заводу по реке Смоленка 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 1942г. завод имени Козицкого был награжден знаменем ГКО за обеспечение войск Ленинградского фронта радиовооружением.

К концу 1943 года ежемесячный выпуск РСТ «Север» достиг двух тысяч комплектов.

Об этом героическом периоде работы завода имени Козицкого был написан очерк Г.Е. Гиршмана в заводской газете №6,7 за 1992 г.(3659, 3660), где были также приведены характеристики РСТ «Север»:

В военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи в Ленинграде экспонируется РСТ «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 фор-*

*мированиях, подпольных парткомах и как личная радиостанция командующего фронтом и армией.*



Рис. 2.6-6. Внутреннее устройство радиостанции "Север". На нижней фотографии виден разъем для подключения кварцевого резонатора

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 радиохозяйство умещалось в двух небольших холщовых сумках.

На рис. 2.6-6 приведены фотографии внутреннего устройства РСТ «Север». Из фотографий видно как тщательно и компактно смонтированы все узлы станции.

Эта станция работала на одной из длин волн, заранее определенной отделом связи партизанского движения. В случае появления экстренного сообщения, которое необходимо передать в любое время суток, необходимо было иметь связь на специальной волне. Для этого Расплетин предложил использовать опыт выпуска кварцевых резонаторов, освоенных на заводе имени Коминтерна еще в 1931г. в лаборатории П.П. Куровского. Согласовав с М.И. Мироновым требуемые частоты Расплетин срочно запустил изготовление кварцевых резонаторов у П.П. Куровского, который в то время был главным инженером завода имени Коминтерна. Предложение Расплетина было принято, и в условиях опытного производства НИИ

телевидения было изготовлено несколько экземпляров радиостанций с кварцевыми резонаторами на фиксированных частотах. После испытаний станции предложение Расплетина было принято и с 1942 года РСТ «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 схемо-техническим, регулировочным и эксплуатационным характеристикам радиостанции «Север», а в 1943г. Главное управление связи Красной Армии опубликовало в *«Справочнике по войсковым и танковым радиостанциям»* раздел *«Радиостанция «Север-бис»*.

Эта малогабаритная переносная радиостанция быстро завоевала симпатии разведчиков и партизан, обеспечивая радиосвязь на расстояние до 400 км, а при благоприятных условиях и более. С ее принятием на вооружение нашему командованию стало возможным 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. РСТ «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 тыл немецко-фашистских войск было направлено более 7 тысяч РСТ «Север».

Роль РСТ «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.

КВ РСТ «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. Доброжанского.

К столетию со дня рождения А.А. Расплетина сотрудники Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи изготовили макет (муляж) РСТ «Север» (рис. 2.6-7).



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 представительно отражает внешний вид радиостанции «Север».

Хранитель фонда средств связи, научный сотрудник  
отдела истории войск связи  
Г. Сташко



ВрИО начальника музея  
Д. Литвиненко

**Рис. 2.6-7. Экспертное заключение**

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»*

РСТ "Север" положило начало целому ряду войсковых радиостанций. Второй в этом ряду была РСТ "Север-БИС" (рис. 2.6-8), а в настоящее время в российских войсках (и не только) пользуется большой любовью РСТ "Северок-К" (рис. 2.6-9).



Рис. 2.6-8. Радиостанция "Север-БИС"

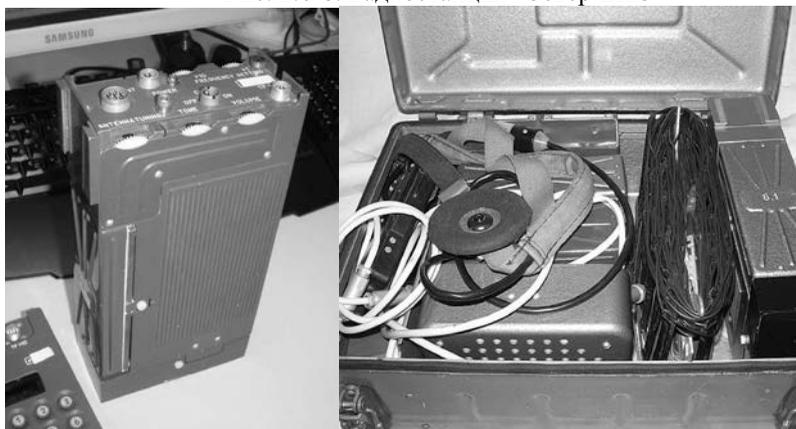


Рис. 2.6-9. Радиостанция "Северок-К", клавиатура на левом фото – для масштаба

#### 6.4 Жизнь Расплетина А.А. в блокадном Ленинграде

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 мороза. На следующий день в Ленинграде остановилась последняя электростанция. Погруженный в холодный мрак город остался и без телефонной связи.

Постепенно к блокированному врагами городу, уже начавшему испытывать первые муки голода, стал подкрадываться еще один лютый враг - холод.

Еще в конце осени Расплетин, Ридберг и Эмдин разместились в одной из комнат института (рис. 2.6-10). Спали на диванах, обогревались с помощью буржуйки, в которой сжигалась институтская мебель. Подбадривали друг друга.



Рис. 2.6-10. Современное здание бывшего НИИ-9, где на втором этаже находилась лаборатория А.А. Расплетина.

В комнате лаборатории установили строгий порядок. Каждый день назначался дежурный, в обязанности которого входило: натопить воды из снега, заготовить на день дрова из институтской мебели, проследить, чтобы каждый умылся и побрился. После этого шли в магазин за хлебом. Полученные граммы хлеба резали на кусочки и сушили сухарики. Потом с ними долго пили кипяток. Был и другой вариант. Часть хлеба слегка подсушивали на шампуре, подобно шашлык, 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: что за чудо, откуда такое могло взяться? Чудо явилось в виде белого, румяной

коркой хлеба. Но, как говорится, форма не соответствовала содержанию: на вкус хлеб оказался горьковато-травянистым. Вскоре выяснилось, что белизну и румяность придавала хлебу целлюлозная мука.

Рядом с институтом был лес. Куда они тоже наведывались. Рвали хвою, потом толкли ее в фарфоровой ступке. Полученный настой пили, чтобы избежать авитаминоза, цинги. Ликеро-водочный завод, правда, выпускал настой из хвои для того, чтоб поддержать ленинградцев. Но ни к Расплетину, ни к его друзьям 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, от которой оказалось очень трудно отвыкнуть, а курил Расплетин курил очень много, почти постоянно.

Интересно, что когда в 1966г. 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 не курить он сдержал. Какой силой воли надо было обладать, чтобы покончить с этой вредной многолетней привычкой!

Крепкая дружба связывала Расплетина с Николаем Курчевым (рис. 2.6-11). Их творческие натуры объединяли не только общие интересы по работе. 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



Рис. 2.6-11. И.М. Завгороднев и Н.Ф. Курчев (справа). Войска ПВО Ленинградского фронта.

и впечатков) у него был полный порядок. В войну он вел дневник, сохранил и некоторые письма и записки Расплетина. 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 краткие выдержки из переписки Расплетина и Курчева [65]:

Записки Курчева Н.Ф.

### **22 сентября.**

*«Ко мне должны приехать А.А. и Е.Е. (Расплетин и Фридрихберг, 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 радиообнаружению 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 большую жену А.А. Сообщил об этом А.А., но он отказался. А.А. прислал мне с оказией письмо».*

### **Из письма Расплетина Курчеву, 10 декабря 1941г.**

*«Сейчас у меня с интервалом в 5 минут оказались два ходока с Волкова кладбища тт. Бахитин 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.»*

(прим. - в верхнем левом углу этого письма печатными буквами крупно: «6ЖЗМ переданы с Яковлевым».)

### **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 сделали 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 распоряжением 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».*

Группа Расплетина эвакуировалась 26 февраля. Предполагали же выехать 24-го, поэтому получили продукты на несколько дней вперед и все съели. Выехали 26 февраля голодными.

В записях Курчева от 14 мая 1942г. содержится информация о передаче радиолокационных данных от станции «Редут». Это примечательное событие в жизни защитников блокадного Ленинграда и связано оно 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 другие, 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 товарищам, работавшим в свое время под руководством Расплетина.

Особенно остро вопрос своевременной передачи информации на КП армии ПВО встал, когда Ленинград оказался в прифронтовой полосе. Когда линия фронта находилась на окраинах города, посты визуального наблюдения могли сообщать об авиации противника лишь в момент ее появления над городом. Поэтому вся ответственность за дальнейшее обнаружение воздушного противника, предупреждение частей ПВО и населения города легла на радиолокаторщиков, которые давали информацию о фактических самолетах, находящихся за 100-150 км, то есть за 20-30 минут до их появления над городом. Все это было хорошо известно, но информация попадала на КП армии с запозданием примерно на три минуты. За это время самолеты противника уходили от того места, координаты которого сообщались на КП, на 20-30 км. Запоздывание информации складывались из времени на предварительное кодирование сообщения (на сообщение координат одной цели требовалось 18 цифровых знаков), двухразовую

(для исключения ошибок), передачу сообщения по телефону, на прием и ручную запись сообщения телефонистом, на накопление и обобщение дублирующих сообщений от других станций и т.д.

Понятно, что такая информация истребительную авиацию и зенитную артиллерию не удовлетворяла.

11 января 1942г. во 2-м корпусе ПВО Ленинграда была проведена конференция изобретателей и рационализаторов, посвященная сокращению времени попадания информации о воздушном противнике на КП ПВО фронта.

Этот факт интересен тем, что показывает отношение командования ПВО к поискам новаторов. Ведь январь 1942 года 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. (рис. 2.6-12). Буквально на следующий день горком партии включил создание такой телевизионной системы в число приоритетных задач. Работы начались без промедления.

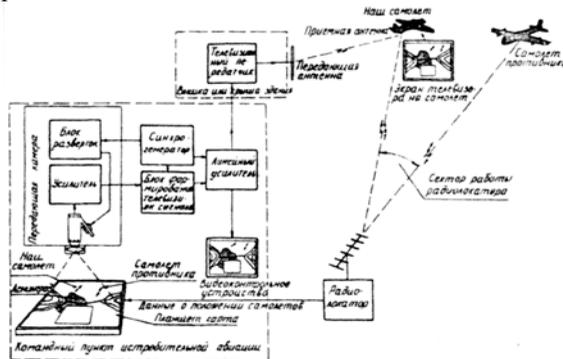


Рис. 2.6-12. Блок-схема телевизионной установки для наведения истребительной авиации

Замысел Голованевского базировался на достижениях лаборатории телевидения, которой руководил Расплетин.

Ни немцы, ни наши союзники ни о чем подобном тогда и не помышляли. А если и создали нечто подобное, то уже в послевоенные годы. 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 также впервые была создана в СССР. Она была разработана группой специалистов под руководством Расплетина. Как до, так и в период всей войны о применении телевизионной связи с радиолокаторами, КП и самолетами в

зарубежной печати речи не было: лишь после войны, в декабре 1946 года было сообщено, 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.

Но все это было создано мощной фирмой 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 одиннадцать листов машинописного текста в светло-коричневой картонной обложке - это 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 во время ВОВ телевизионной техники.

Уже 15 января в помещении НИИТ появились первые узлы и блоки телевизионной системы и в течение зимы группа телевизионных специалистов под руководством Голованевского разработала установку автоматической передачи информации с «Редута» на КП и обеспечила ее эксплуатацию.



Рис. 2.6-13. Радиолокационная установка и антенна передающего центра на здании НИИ-9 (Реконструкция).

УКВ-передающее устройство с антенной узкой направленности было состыковано со станцией «Редут-5», боевая позиция которого находилась на крыше одного из зданий НИИ-9 (рис. 2.6-13), а приемный пункт находился на расстоянии 10 км и размещался 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».

Расплетин в этой работе официального участия не принимал, но помогал советами, в частности, по оборудованию приемной части. В короткий срок была смонтирована, испытана и пущена в эксплуатацию аппаратура установки.

Она была установлена недалеко от политехнического института на позиции одного из «Редутов» и отсюда передавала радиолокационные данные на КП в центре города.

В разработке и эксплуатации передающего пункта принимали участие инженеры Э.И. Голованевский (руководитель группы), 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. При решении отдельных сложных проблем они консультировались у Александра Андреевича. Не всегда можно было встретиться и поговорить лично, тогда вырубал 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 года «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 1941г. 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 расцветили яркие языки пламени - недалеко от института ухнула тяжёлая фугасная бомба. Зазвенели и посыпались стекла. Настроение было отвратительное. И не потому, что пересилило чувство страха от близких разрывов и пожаров - к ним уже привыкли. Раздражала невозможность действия, но это сразу прошло, когда в розетках появилось напряжение. Молча, не сговариваясь, снова приступили к делу. Только работа поддерживала этих голодных и измученных людей.

20 ноября 1941г. от рыбацкой деревни Коккарево, 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. Так 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 Кокарево на институтских машинах. Был крепкий мороз, ветер. Вопреки прогнозу Курчева заместитель директора Громова действовал четко.

Последняя группа отъезжающих, среди которых был и Расплетин, приехала, когда уже смеркалось. Расплетин не расставался с ГСС - весьма приличным по весу лабораторным прибором.. В другое время он бы его грузил и перегружал играючи, но дистрофия сказывалась: Расплетин и Сыромятников еле-еле сняли его с машины. От Громова пришло указание: ждать машины, номера такие-то.

Пришли полуторки. Погрузились. Кто-то прихватил тонкое одеяло. Расплетин, сидевший ближе к кабине, накрыл им товарищей, а сам удерживал его двумя руками. В тонких перчатках пальцы деревенели...

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 суетились люди. Транспорта на всех не хватало - некоторые шли пешком. Пройти 30 километров по льду под завывание морозного февральского ветра и здоровому-то, сытому человеку не так-то просто, а изможденному голодом... Немало людей осталось на льду озера навсегда.

Два часа продолжался рейс. И вот Большая земля - это была 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 неводержанность известным тебе способом!!!»*

**Литература: [65, 70, 72, 82, 83, 89, 94, 139, 140, 237]**

## Глава 7. Через ОКБ МЭИ во ВНИИ-108

### 7.1. Создание самолетной аппаратуры телевизионной разведки

В Жихореве Расплетин узнал, что всех сотрудников НИИТ должны направить в Красноярск. Но прежде чем попасть в трансибирский экспресс Москва-Владивосток, пришлось попутешествовать.

Об этом времени Александр Андреевич вспоминал:

*«В Жихореве 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 вглубь страны. В поезде имелся вагон-ресторан. На питательных пунктах (на крупных станциях) получали хлеб, горячее. Но все равно на остановках высказывали 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, в которой 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 рожи».*

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, которые отличались конструктивными решениями. Из эвакуированных из Ленингра-

да вариантов 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. Остальные разошлись по заводу: 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 - они могли принести большую пользу, помогая фронту, если бы организация работы была более продуманной.

Тем временем ход боевых действий потребовал скорейшего оснащения самолетов эффективными средствами для наведения истребителей на цель. Ведь наведение являлось важнейшем условием 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 пошли одна за другой телеграммы - вызовы от наркома: Расплетина и еще нескольких товарищей откомандировать в Москву. Но дирекция не отпускала и не безосновательно.

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 года 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 Кратово, где предстояло провести ее испытания в реальных условиях. Приемник Расплетина установили на самолете А-20 «Бостон».



Рис.2.7-1. Самолет 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 планировали кого отправить в Москву, о них просто «забыли» под предлогом их незаменимости и ненужности для ВЭИ. Расплетин тогда ничего не мог сделать. В письме Н. Курчеву по этому поводу он писал: *«Сейчас в ОКБ уже много народа, много и бестолкового (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 служил Курчев и Завгороднев) не может быть и речи. Нужно ждать разворота работ».*

Оценивая своих тогдашних подчиненных в ноябре 1942г. Расплетин писал: *«Голованевский выполняет одно конкретное задание. Железов сильно изменился.. Нет в нем былого энтузиазма. Стал старичком-консерваторм. 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 также поет: «У меня есть дома патефончик...»*

На время испытаний они поселились в гостинице «Якорь». Однако ночевать в ней им доводилось не часто, поскольку практически все время они 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 начали проявляться различные точки зрения на необходимый масштаб работ в этом направлении, нередко взаимоисключающие друг друга. 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 позиция руководителей ОКБ оказалась предельно осторожной. По их мнению, следовало сначала решить вопрос о развитии этой тематики наверху, а потом приступать к выполнению заказов. Придерживавшийся иной точки зрения, более отвечавшей условиям военного времени, Расплетин всерьез разругался с Селезевым и Губенко, и настоял на своем. Комплект был изготовлен в срочном порядке и за ним прибыл из Ленинграда И.М. Завгороднев.

Завгороднев считал Александра Андреевича своим учителем. И очень обрадовался встрече. Расплетин ввел его в курс всех 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 Геро-

ев Советского Союза гвардии капитанов В.А. Мациевича - командира эскадрильи и штурмана полка Н.Г. Щербину. Завгороднев объяснил им в общих чертах принцип действия аппаратуры, ее состав. С этого времени началась творческая работа 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. По первым прикидкам оказалось, что места для этого на 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. Мациевич. Завгороднев был на КП, держал с ним связь по радио и слушал слова Мациевича: *«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.



Рис. 2.7-2. Самолет Як-9

В послевоенное время Мациевич писал: *«Я, командир 26-го гвардейского истребительного авиационного полка ПВО Ленинграда, лично проводил полеты на самолете Як-9 (рис. 2.7-2) 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 не могли и предполагать, 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. Организация ВНИИ-108. 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 новые крупные изменения. Судьба словно желает вознаградить А.И. Берга за все перенесенные им мучения и предлагает ему новые испытания. В марте 1943 г. его совершенно неожиданно вызывают 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 чл.-кор. АН СССР.

Все свои силы А.И. Берг и его соратники бросают на решение РЛ задач, не забывая о том заделе, который был получен А.А. Расплетиним по телевизионной тематике и по теме РД. Дело в том, что РЛ стала приобретать все большее значение в войсковых операциях. Одним из наиболее активных пропагандистов развития РЛ 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 по развитию РЛ в нашей стране.

В своих воспоминаниях А.И. Берг отмечал, что : *«...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 1943г. «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.*

2. Утвердить Совет по радиолокации в следующем составе:

*т.т. Маленков (председатель), Архипов, Берг, Голованов, Горохов, Данилин, Кабанов, Калмыков, Кобзарев, Стогов, Терентьев, Угер, Шахурин, Шукин.*

3. Поставить перед Советом по радиолокации в качестве ближайших задач:

*а) обеспечение улучшения качества и увеличения серийного производства выпускаемых промышленностью следующих радиолокаторов :*

*установки обнаружения, опознавания самолетов и наведения на них истребительной авиации в системе ПВО - «Пегматит-3» и «Редут» с высотной приставкой;*

*станции орудийной наводки СОН-2 для обеспечения стрельбы зенитных дивизионов в системе ПВО;*

*самолетных радиолокационных установок наведения для двухмоторных самолетов «Гнейс-2»;*

*радиолокационных приборов опознавания самолетов и кораблей «СЧ».*

*б) Обеспечение создания и испытания опытных образцов и подготовки серийного производства следующих радиолокаторов :*

*установки наведения прожекторов для ведения заградительного огня зенитной артиллерией в системе ПВО;*

*станции орудийной наводки СОН-3 для обеспечения стрельбы зенитных дивизионов в системе ПВО;*

*радиолокационной установки для наведения на цель бомбардировочной авиации дальнего действия;*

*радиолокационной установки наведения для одномоторного истребителя;*

*универсальной морской установки обнаружения для всех типов кораблей, включая подводные лодки и торпедные катера;*

*корабельной и береговой установки для обнаружения и обеспечения стрельбы главным калибром надводных кораблей и береговых батарей в любых условиях видимости.*

4. *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.*

5. *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.*

6. *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.*

7. *Утвердить т. Берга А.И. заместителем наркома электропромышленности по вопросам радиолокации.*

*Восстановить в Московском энергетическом институте факультет радиотехники.*

Пункты 8,9 постановления были посвящены организации ремесленных училищ и установлению персональных окладов для крупных науч-

ных, конструкторских и инженерно-технических работников по радиолокации.

10. Разрешить председателю Совета по радиолокации утвердить штаты аппарата Совета.

11. Обязать Совет по радиолокации совместно с Госпланом при СНК СССР (т. Вознесенский), Наркомэлектропромом (т. Кабанов), Наркомавиапромом (т. Шахурин), Наркомминвооружения (т. Паршин), Наркомсудпромом (т. Носенко), Наркомсредмашем (т. Акопов), Наркомвооружения (т. Установ) к 1\_5<sup>а</sup>

15 июля с.г. представить на утверждение Государственного Комитета Оборона предложения о мероприятиях по организации производства радиолокационной аппаратуры.

Председатель Государственного Комитета  
Обороны  
И. Сталин»

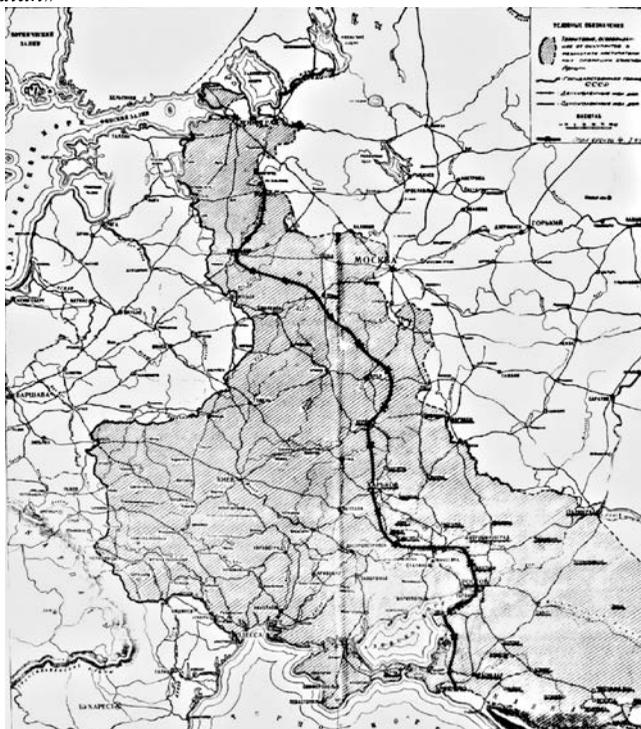


Рис. 2.7-3. Линия фронта на 4 июля 1943 г. (дата основания института) и размеры оккупированной территории СССР, освобожденной к первому году существования института.

Институт создавался в тяжелых военных условиях. На приведенной ниже карте Европейской части СССР (рис. 2.7-3) нанесена черная линия, показывающая насколько глубоко проник враг на территорию нашей страны в день рождения института.

Создавая в это тяжелое время институт по РЛ ГКО учитывал не только создавшееся положение, но и будущее. 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. И это отставание было необходимо ликвидировать. Надо сказать, что в предвоенные годы наша страна не была в числе отстающих в этой области техники. Еще в самом начале 1934 года в СССР были получены первые экспериментальные результаты по радиобнаружению самолетов.

По инициативе А.Ф. Йоффе во время «финской войны» был использован подвижный вариант РЛ. Была создана первая серия (12 станций) подвижных радиолокаторов, получивших название РУС-2. РЛС РУС-2 имели отдельные подвижные (на автомобилях) приемный и передающий пункты, причем кабина оператора на приемном пункте вращалась вместе с антенной. Затем была построена стационарная Токсовская РЛС под Ленинградом; в ней в 1940 г. была решена задача обеспечения возможности работы на одну общую антенну, с использованием газового разрядника, переключающего антенну на приемный и передающий тракты. Затем была найдена возможность вращения только антенны, путем использования вращающегося сочленения в антенно-фидерном



Рис. 2.7-4. РЛС «Редут»

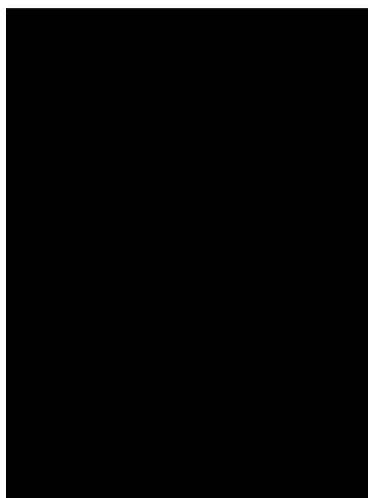


Рис 2.7-5. РЛС «Пегматит»

сочленения в антенно-фидерном

тракте, и вращать кабину вместе с оператором стало уже ненужным. Это усовершенствование было использовано и в подвижных РЛС, которые после подобной модернизации получили название «Редут». Эти станции стали основой серии боевых отечественных импульсных РЛС; изготовление которых осуществлялось в годы ВОВ – к концу войны было изготовлено около пятисот станций «Редут» и разборного варианта этой станции («Пегматит» см. таблицу). Таким образом, к началу 1941 г. был обеспечен серийный выпуск отечественных импульсных РЛ.

Таблица

Общее количество РЛС, выпущенных в СССР к концу войны.

Тип РЛС	Количество
РУС-1	44
РУС-2 (двухантенная)	12
РУС-2 (одноантенная, автомобильная)	132
РУС-2с (одноантенная, разборная)	463
Артиллерийская СОН-2от (отечественного изготовления)	124
Самолетные «Гнейс-2» и «Гнейс-2М» (на 1.12.1944 г.)	231
Самолетные РЛС «Гнейс-5» и «Гнейс-5М» (на 1.12.1944 г.)	24
Итого:	1030

Они действовали на фронтах и при защите важных объектов в системе ПВО, но их было мало. В 1943г. появились и первые отечественные самолетные РЛС «Гнейс-2» и «Гнейс-5».

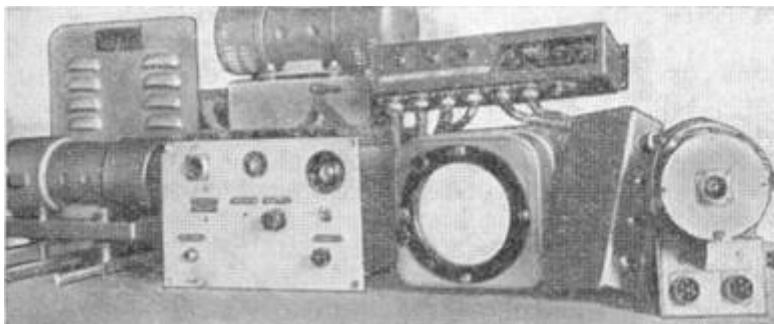


Рис. 2-7.6. Самолетная РЛС «Гнейс-2»

Но вся эта техника сильно отставала от уровня развития РЛ техники Германии, Англии и США. Изнурительная война затормозила развитие РЛ в нашей стране.

31 августа 1943г. НКЭП на А.И. Берга (рис. 2.7-7, слева) было возложено исполнение обязанностей начальника института (до декабря 1943г.). Главным инженером института был назначен А.М. Кугушев (рис. 2.7-7, справа).

Но в те дни у института еще не было даже помещения. 3 сентября 1943г. 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 1943г. институт закрепил свой официальный статус как предприятие НКЭП и мог приступить к работе.

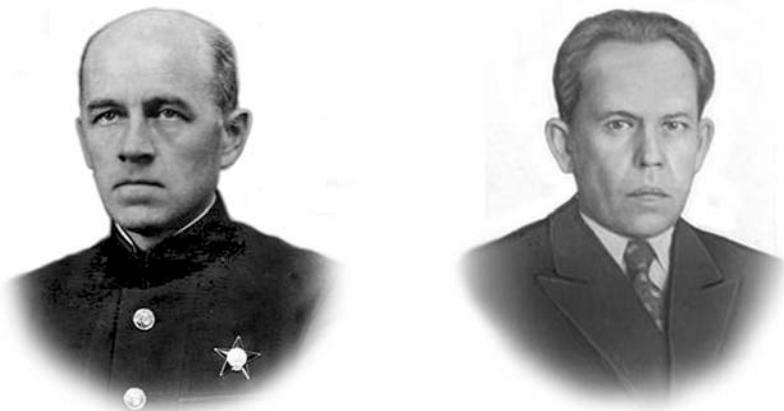


Рис. 2.7-7. Аксель Иванович Берг и Алексей Михайлович Кугушев  
19 октября 1943 г. Нарком электропромышленности СССР Кабанов И.Г. подписал приказ № К-634с (Архив ВНИИ-108, арх. №81, дело №1А, 1943 г.):

*«В целях усиления научно-технического руководства лабораториями, а также в связи с концентрацией 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-тидневный 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»*

Передаваемый личный состав лаборатории №9 составил 29 человек, в том числе в его состав вошли Селезнев А.А. и Губенко Е.С.

В институт начали приглашаться ведущие ученые и инженеры, имевшие за плечами значительный опыт научных исследований и разработок в области радиофизики и радиотехники высоких частот.



Рис. 2.7-8. А.А. Селезнев

10 ноября 1943г. приказом №2 по институту была создана первая лаборатория - «Лаборатория телевизионных систем». Ей был присвоен №16, а начальником назначен Алексей Андрианович Селезнев (рис. 2.7-8).

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 (рис. 2.7-9).

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 темой института. Второй темой стала разра-

ботка аппаратуры, предназначенной для предупреждения летчика о заходе противника в хвост его самолета (тема «ТОН»).

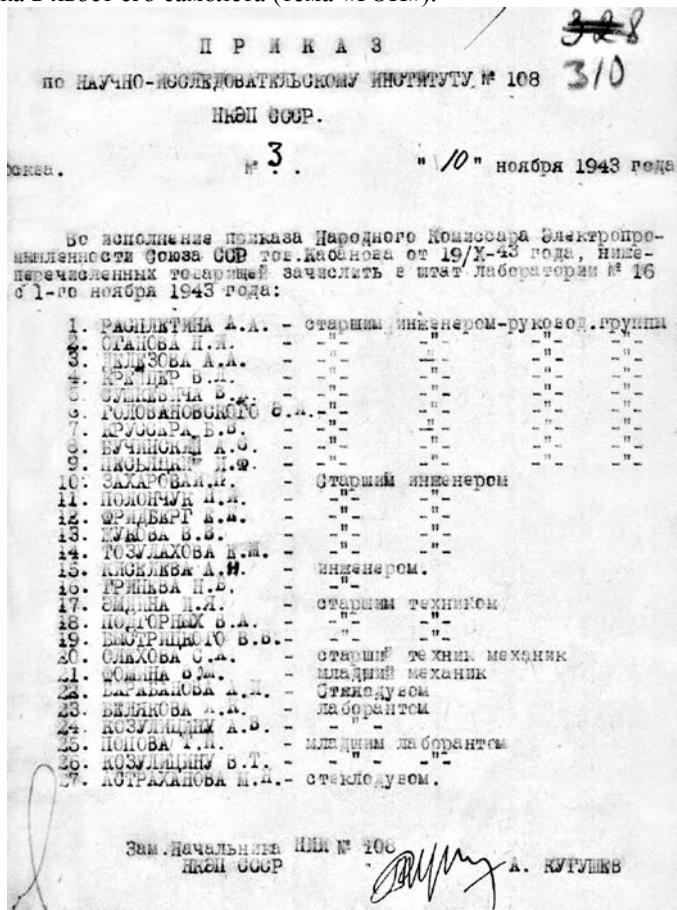


Рис. 2.7-9. Приказ о зачислении в 108-й институт

Одновременно была создана вторая лаборатория - «Лаборатория радиоизмерений», получившая порядковый №23. Ее начальником стал Богдан Федорович Высоцкий (рис. 2.7-10).

25 ноября 1943г. 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 - лауреаты Сталинской премии, удостоенные ее в 1941г. за разработку первого в СССР импульсного РЛ РУС-2.



Рис. 2.7-10.  
Б.Ф. Высоккий



Рис. 2.7-11.  
П.З. Стась

В 1944г. в институт пришли академик Б.А. Введенский, ученые МГУ: чл.-кор. АН СССР М.А. Леонтович, проф., доктор физ.мат. наук С.Г. Калашников, М.Г. Белкина, из Ленинградского университета сюда пришел академик В.А. Фок. С завода-института были переведены Л.Ю. Блумберг и Е.Н. Майзельс.

В декабре 1944г. 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 РЛ в нашей стране.

21 декабря 1943г. по приказу НКЭП ВНИИ-108 возглавил энергичный и опытный инженер Петр Зиновьевич Стась (рис. 2.7-11).

А.И. Берг получил возможность полностью посвятить себя деятельности в качестве заместителя председателя Совета по радиолокации и заместителя наркома электропромышленности СССР И.Г. Кабанова.

В конце 1944г. П.З. Стась подписал первый отчет о научной деятельности ВНИИ-108. В отчете было отмечено, что в период с сентября 1943 года по апрель 1944г. была проведена реконструкция двух переданных институту зданий, производилось укомплектование института кадрами, выполнялись подготовительные работы по развертыванию его деятельности и организации лабораторий первой очереди.

Постановлением ГОКО от 18 апреля 1944г. «*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 РЛ 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.

В соответствии с задачами ВНИИ-108 при создании его структуры был принят принцип, согласно которому институт должен был располагать всеми средствами, необходимыми для доведения новых идей и работ до их практического и промышленного применения. Поэтому институт зарождался вместе с научно-исследовательской базой, создавались испытательные стенды, КИА для СВЧ, разрабатывались методики использования РЛ техники для войск.

Наряду с созданием научной базы, необходимой для развития РЛ в новых диапазонах, одновременно создавалась и отечественная РЛ аппаратура нового поколения, работающая в этих диапазонах радиоволн. С РЛ 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 образцов РЛС:

- 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 Железнов 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 чл.-кор. АН СССР Леонтович М.А.);

- исследование явлений электронной эмиссии катодов импульсных радиоламп (научный руководитель проф. Калашников С.Г.)

В последующих пунктах Постановления были определены персональные оклады (№5), подготовку специалистов и выделение помещений для

ВНИИ-108 (№6-8), мероприятия по материально-техническому обслуживанию (№9), строительно-монтажным работам (№10-12). Постановление подписал заместитель председателя ГКО Молотов В.М.

В годы войны 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 образовывали комплекс новейших по тому времени научных исследований и разработок, получивших в дальнейшем широкое развитие. Среди этих девяти направлений в первые годы становления института на первом месте находились работы по телевизионной тематике. Главной среди них по своему значению была РД.

Результаты испытания макетного образца аппаратуры, начатые еще в начале 1943г. были удовлетворительными и командование Ленинградской армии ПВО повторило заказ на изготовление нового комплекта РД-1.

В феврале 1944г. был изготовлен и испытан в летных условиях новый лабораторный макет аппаратуры РД. Летные заводские испытания проводились в октябре 1944 года на летной базе ЛИИ в Кратово и базе в Суково (ныне Солнцево), где был установлен ТВ-передатчик.

Завершающий этап летных испытаний аппаратуры вновь проводился в Ленинградской армии ПВО на истребителе P-39 «Аэрокобра» американского производства (рис. 2.7-12).



Рис. 2.7-12. Истребитель P-39 «Аэрокобра»

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 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, непосредственно занимавшиеся разработками (лаборатории №12 и №13).

Научными лабораториями института были:

Расчетно-теоретическая лаборатория №1, которую возглавил чл.-кор. АН СССР М.А. Леонтович. Научным консультантом в этой лаборатории работал академик В.А. Фок (рис. 2.7-13). Также здесь работали доктор физико-математических наук В.И. Бунимович, лауреат Сталинской премии Н.Я. Чернецов.

Лабораторию распространения радиоволн №2 возглавил ак. Б.А. Введенский (рис. 2.7-13). В ней работали П.А. Погорелко, В.С. Школьников.



Рис. 2.7-13. Михаил Александрович Леонтович, Владимир Александрович Фок и Борис Алексеевич Введенский

Лабораторию дециметровую и сантиметровую техники №4 возглавлял Д.И. Карповский (рис. 2.7-14).

Лаборатория общей физики №5, начальником которой был доктор физико-математических наук, проф. С.Г. Калашников (рис. 2.7-14). В лаборатории работал Н.А. Пенин.

Лабораторию антенных и фидерных устройств №12 возглавлял Е.Н. Майзельс (рис. 2.7-14). В составе лаборатории работали молодые инженеры С.Е. Загик, М.Б. Заксон и С.Х. Коган.



Рис. 2.7-14. Дмитрий Иванович Карповский, Сергей Григорьевич Калашников и Евгений Николаевич Мейзельс

Лабораторию радиоприемных устройств №13 возглавил А.А. Расплетин, заместителем начальника лаборатории был Е.Евгеньевич Фридберг (рис. 2.7-15). Личный состав лаборатории насчитывал 32 человека.



Рис. 2.7-15. Александр Андреевич Расплетин, Евгений Евгеньевич Фридберг и Николай Иванович Оганов

В конце 1944г. 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 инженерными лабораториями были:

Лаборатория радиопередающих устройств №14, возглавляемая Н.И. Огановым (рис. 2.7-15). В ней 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 годы - был главным инженером института).

Лабораторию наземных РЛС №19 первое время возглавлял проф. И.С. Джигит. С конца 1944 года начальник лаборатории стал Л.Ю. Блюмберг (рис. 2.7-16). В ней также работали Т.Р. Брахман, И.Я. Альтман, К.С. Альперович.

Лабораторию электровакуумных приборов №25 возглавлял И.Ф. Песьяцкий (рис. 2.7-16).



Рис. 2.7-16. Илья Семенович Джигит, Лев Юльевич Блюмберг и Иван Федорович Песьяцкий

Также в составе института работали лаборатория телевизионных систем №16 и радиоизмерительная лаборатория №23. Всего к концу 1944г. 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 1944г. возглавил Меер Тобиасович Цукерман и производственный отдел, в составе которого была организована экспериментальная 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 1944г. было предусмотрено создание в институте Ученого Совета. В его первом составе работало 18 человек: председатель П.З. Стась, ученый секретарь Я.И. Хургин, академики

В.А. Фок, Б.А. Введенский, А.Ф. Иоффе, 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 1944г. для подготовки кадров научных работников при ВНИИ-108 была организована аспирантура (21 человек).

9 октября 1944г. приказом заместителя НКЭП А.И. Берга был утвержден состав НТС института (рис. 2.7-17).

В течение 1944г. количество работников института увеличилось в 3,5 раза, а в 1945г. - в 7,2 раза.

**П Р И К А З**

ИО ВСЕОБЩЕМОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ № 108  
НКЭП СССР  
гор.Москва №..... "11" октября 1944 года.

=====

§ 1.-

Объединяется, утвержденный Замнаркомом Электропрома т.БЕРГ, состав Научно-Технического Совета НИИ-108.

§ 2.-

Обязанности Ответственного Секретаря НТСовета временно возложить на т.ВЛАДИСЛАВА.

§ 3.-

Ответственному Секретарю НТС т.ВЛАДИСЛАВУ ежемесячно представлять мне на утверждение план работы НТС.

§ 4.-

Обязанности технического секретаря НТС возложить на т.ГРИНОВИЧ.

" УТВЕРЖДАЮ: "

Зам.Наркома Электропромышленности  
С С С Р  
Инженер Вице-Адмирал А.БЕРГ.

9 октября 1944 г.

С П И С О К

=====  
членов Научно-Технического Совета Научно-Исследовательского  
Института № 108 НКЭП СССР.

- |                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. БЕРГ А.И.      | - Зам.Наркома Электропромышленности. |
| 2. СТАСЬ П.В.     | - <del>Видеопро</del> НИИ-108.       |
| 3. КИТОВИЧ А.М.   | - Главный Инженер НИИ-108.           |
| 4. ВЛАДИСЛАВ В.В. | - Гл.Инженер 8-го Главка НКЭП.       |
| 5. ТУЧАНОВ А.А.   | - Отв.Секретарь Совета при ГОКО.     |
| 6. КОВАЛЕВ В.Б.   | - Зам.Отделом Совета при ГОКО.       |
| 7. КАЛИНИН В.М.   | - Зам.Отделом Совета при ГОКО.       |

- 2 - 107 HSE
- |                     |   |
|---------------------|---|
| 8. ШОКИН А.И.       | - Зав. Отделом Совета при ГОЮ.                                    |
| 9. УТФР Г.А.        | - Зав. Отделом Совета при ГОЮ.                                    |
| 10. ВВЕДЕНСКИЙ В.А. | - Академик Науч. Рук.ов. Лаборатории НИИ-Ю8.                      |
| 11. ФОН В.А.        | - Академик Науч. Рук.ов. Лаборатории НИИ-Ю8.                      |
| 12. ЛЕОНТОВИЧ М.А.  | - Член-Корреспондент Академии Наук- Начальник Лаборатории НИИ-Ю8. |
| 13. КАЛАШНИКОВ Э.Г. | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 14. ДЖИГИТ И.С.     | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 15. РАСПЛЕТИН А.А.  | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 16. ПЕШЬЯКОВ И.Ф.   | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 17. МАЙСЕНКО Ф.И.   | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 18. СЕТЕЗНОВ А.А.   | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 19. ОГАНОВ Н.И.     | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 20. БИСОПОВ Б.Б.    | - Начальник Лаборатории НИИ-Ю8.                                   |
| 21. ПУХТЯН М.Т.     | - Начальник Конструкт. Отдела.                                    |
| 22. СЛУКОВИЧ В.И.   | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 23. ВУЧИНСКИЙ А.С.  | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 24. ЖЕЛТОВ А.А.     | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 25. БЛЕКОВИЧ Л.Ю.   | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 26. ГУБЕНКО Э.С.    | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 27. КРУСОВ Б.В.     | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 28. БУНИНОВИЧ       | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |
| 29. КАРПОВСКИЙ      | - Ст. Научный Сотрудник НИИ-Ю8.                                   |

В.А. ШОКИН НИИ-Ю8  
 В.А. ФОН СССР  
 П. СТАСЬ

Рис. 2.7-17. Приказ о составе НТС НИИ-108 - стр.1-2

### 7.3. Телевизионная тематика и разработка опытных образцов аппаратуры РД

В первое время институт профилировался не только по радиолокационной, но и по телевизионной тематике. Это объяснялось, в основном, двумя факторами:

1. часть квалифицированных инженеров Института при его формировании были специалистами по телевидению и вели раньше в Ленинграде, откуда они были эвакуированы, работы по телевизионной тематике.

2. отсутствие тогда в стране специализированного телевизионного научно-исследовательского института.

В военные годы по телевизионной тематике в Институте велось свыше 10 работ: РД (руководитель работы Железнов 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 1944г. При этом были даны соответствующие указания заместителю начальника лаборатории №16 Е.С. Губенко, руководителю работы А.А. Железову, начальникам лаборатории №13 А.А. Расплетину, лаборатории № 14 Н.И. Оганову, лаборатории №12 Е.Н. Майзелюсу и начальнику полигона Чернову по обеспечению выполнения работы РД.



Рис. 2.7-18. Портрет А.В. Пивоварова на доске почета в доме офицеров ГКНИИ ВВС

Был установлен срок 30 ноября для предъявления в полностью оформленном виде описания и инструкции по эксплуатации всех комплектов наземной и самолетной аппаратуры.

1 декабря 1944г. 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 аппаратуры были изготовлены или закончены изготовлением в мастерской производственного отдела института.

Как вспоминал лауреат Ленинской премии генерал-майор А.В. Пивоваров (рис. 2.7-18):

*«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 Кратово. 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 испытания 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 Голованевского Э.И., работавшего в то время помощником по технической части ГШИА ВВС договорится с руководством НИИ-108 о выдвигении работы на соискание Сталинской премии за 1944 г. В своем письме Наркому электропромышленности СССР Кабанову И.Г. от 21.03.1945 г. директор института Стась П. и главный инженер Кугушев А. писали [181]:

*«В НИИ-108 разработано и изготовлено 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 так же является первым телевизионным устройством, используемым для военных целей, и учитывая отзывы Командующего артиллерией Красной армией маршала артиллерии т. Воронова и командира 2ого Гвардейского истребительного авиационного Ленинградского корпуса Героя Советского Союза Гв.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: Голованевский Э.И. (автор идеи использования телевизионной связи для радиовидения), Железнов А.А. (ст. инженер разработки передающего телевизионного устройства), Расплетин А.А. (начальник лаборатории, автор разработки самолетной приемной телевизионной аппаратуры), Песьяцкий И.Ф. (начальник лаборатории, автор разработки серийного образца телевизионной передающей трубки), Губенко Е.С. (зам. начальника лаборатории, соавтор идеи использования телевизионной связи для целенаведения), Захаров И.П. (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 о отклонении работы от рассмотрения на соискание Сталинской премии 1944 г.

В начале 1945г. аппаратура РД была впервые использовалась на фронте. Тогда, наступая на Берлин, советские войска окружили мощную 65-тысячную группировку немецких войск в районе крепости Бреслау. Немцы предприняли значительные усилия, пытаясь осуществлять снаб-

жение окруженных войск по воздуху. В свою очередь, перед войсками Западного фронта ПВО была поставлена задача по блокированию окруженного Бреслау с воздуха.

Еще в 1943г. по решению ставки Верховного Главнокомандования 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 110км. 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 1945г. 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 1945г. гарнизон Бреслау, в блокирование которого внесла свой вклад и аппаратура РД, капитулировал.

В статье А.Н. Медведя и В.Ю. Марковского «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. Как писал об этом 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.):

*«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 пронеслись 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 «БІ». Полетами над буквой «БІ» Сталин остался доволен.*

Система РД успешно использовалась 1 мая 1948г. 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 управление воздушным парадом. За предоставление этой аппаратуры ВНИИ-108 получил благодарность от командующего МО ПВО.

Телевизионная тематика еще долгое время оставалась приоритетной в лаборатории №13, поскольку сохранялась острота проблемы эффективно наведения на цель истребителей.

Ведь 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 А.А. Расплетина**

После успешной работы по РД-1 интересы Расплетина начали смещаться от телевидения к радиолокации. Такой работой, ставшей, как и РД опытно-конструкторской, стала работа по созданию станции для защиты хвоста самолета «Тон».

Такая станция создавалась впервые в нашей стране. Интересна эволюция взглядов на применение средств радиообнаружения для бомбардировочной и истребительной авиации. До войны считалось, что острую потребность в радиолокационных средствах имели только войска ПВО, так как якобы бомбардировочная авиация в дневное время ориентируется для розыска объекта бомбометания визуально, при ограниченной видимости и ночью цели находятся по штурманским расчетам.

Не нуждалась в средствах радиообнаружения и истребительная авиация. Днем летчик отыскивал цель визуально, а ночью истребители должны были вести бой во взаимодействии с зенитными прожекторами и звукоулавливателями или же при свете луны.

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 и лучи зенитных прожекторов и визуальное наблюдение в сплошной облачности нисколько не помогли летчику.

Инициатива оснащения истребительной авиации РЛС принадлежала начальнику группы НИИ ВВС С.А. Данилину.

В середине 1940г. было проведено совещание, где была признана целесообразность этой работы. Спор зашел лишь о частотном диапазоне, в котором должна работать станция - метровом или сантиметровом. Использование метровых волн позволяло рассчитывать на быстрое освоение производства этой аппаратуры промышленностью. В свою очередь, благодаря использованию сантиметровых волн аппаратура могла получиться меньших размеров и массы, имела бы большую точность прицеливания. Разработка такой самолетной РЛС «Гнейс-2» была поручена инженеру В.В. Тихомирову.



Рис. 2.7-19.  
С.А. Данилин

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.

Его боевые испытания в феврале-мае 1943г. провели под Ленинградом, в них, между прочим, участвовал и Герой Советского Союза, летчик В.А. Мациевич. Результаты испытаний были вполне удовлетворительными. В то же время, не дожидаясь окончания испытаний и принятия на вооружение, станцией оборудовали 15 самолетов Пе-2 и Пе-3, часть из которых в конце 1942г. направили под Сталинград для борьбы с немецкими самолетами, снабжавшими армию Паулюса.

В мае-июне 1944г. по требованию главка Наркомата А.А. Расплетин с Е.Е. Фридбергом принял участие в важнейшей оперативной работе: комплексной настройке самолетных РЛС «Гнейс-2», принятых на вооружение 16 июня 1943г. - через три года после принятия решения о начале разработки аппаратуры «Гнейс-2».

Задел аппаратуры, подготовленный в НИИ-20, находившимся тогда в эвакуации, был направлен 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 1944г. РЛС «Гнейс-2» было оснащено более 230 самолетов.

Занимаясь этой работой, Расплетин не только осваивал опыт конструирования самолетных радиолокаторов, но и сам, используя навыки настройки телевизионных приемников (а в них, как и в «Гнейс-2» был метровый диапазон) 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 своей сложности не уступала «Гнейс-2». Не случайно ак. 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 года 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 заокеанская техника обладает рядом недостатков и многие из параметров можно значительно улучшить.

Они искали свой путь, решая впервые многие вопросы. Прав был ак. Б.А. Введенский насчет антенн на самолете. Они 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 добились, полеты в реальной обстановке 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 представить из текста его распоряжения по лаборатории, подписанного в октябре 1944г.:

*«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».*

Также приведем фрагменты письма, написанного Расплетиним своему заместителю из больницы:

*«Меня немного беспокоит, что вы, закрутившись с РД, забудете о необходимости выполнить два пункта соцобязательств лаборатории. Первый из них предусматривает систематическое еженедельное проведение обзоров международного положения, второй - проведение двух се-*

*минаров... договоритесь о сообщении по обзору с Васильевым или Сергованцевым. Необходимый инструктаж дает Бучинский. Он же - направленные 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 1944г. в разработке принял активное участие молодой энергичный инженер Геннадий Яковлевич Гуськов, переведенный в ВНИИ-108 (лабораторию №13) из Сарапула, где он работал на заводе.

В конце августа 1944г. 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 был сразу же передан 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.

Станция «ТОН-2» успешно прошла государственные испытания и в конце 1944г. была принята для серийного производства. В декабре 1944г. 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, имевшаяся в то время, показывала, что 80% сбитых бомбардировщиков погибло в результате атаки истребителей со стороны хвоста. Разработанная ВНИИ-108 аппаратура позволяла предупреждать экипаж бомбардировщика о приближении самолетов противника с задней полусферы с дальности около 1,2км, подавая звуковой сигнал предупреждения, слышимый в сети самолетной переговорной станции.

В 1945г. производилось оказание технической помощи в освоении серийного производства аппаратуры «ТОН-2» заводом НКАП. Одновременно началась разработка станции «ТОН-3», имевшей аналогичное назначение, что и «ТОН-2», но устанавливаемой на истребителе.

В 1945г. было изготовлено 3 комплекта опытных образцов станции «ТОН-3», проведены и успешно закончены летные и заводские испыта-

ния. Работа на этом этапе была сдана заказчику НИИ ВВС. Государственные испытания аппаратуры «ТОН-3» проводились весной 1946г., уже после окончания войны.

Еще одной важной задачей, над которой Расплетин работал в годы войны, была проблема радиопротиводействия РЛС. Эта задача возникла еще в 1935-36 годы, когда были испытаны первые образцы советских радаров М.А. Бонч-Бруевич предупреждал, что *«во время войны радиолокационным станциям могут быть созданы помехи, которые затруднят или полностью забьют работу радиолокаторов»*.

Расплетин, как опытный коротковолновик, конструктор приемопередающей аппаратуры в диапазоне УКВ, был с этим полностью согласен. Он считал, что технически это осуществить не так уж и сложно. Александр Андреевич говорил, что задачу создания РЛС надо решать комплексно, то есть снабжать их сразу же аппаратурой защиты от помех. Кроме того, еще в предвоенные годы высказал принципиальную идею о соединении РЛ с телевидением: при определенных погодных условиях можно полностью обеспечить помехозащищенность РЛС наведения при применении противником радиотехнических средств противодействия.

При конструировании самолетной РЛС защиты хвоста Расплетин также учитывал возможность применения помех. Еще в 1940г. немцы проводили работы по использованию ленточных металлизированных отражателей для создания помех радиолокационным станциям. В 1942г. 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 самостоятельно изобрели и использовали ленточных отражатели для маскировки массированных налетов авиации на города Германии. В результате обслуживающий персонал немецких РЛС оказался неподготовленным к действию 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 - «Губа». 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, в частности, для подавления немецких станций орудийной наводки «Вюрцбург», американская авиация также интенсивно использовала активные радиопомехи. Для этого в 1943г. 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 приведены для того, чтобы показать: переход Расплетина к конструированию радиолокационной аппаратуры происходил, когда конструкторы занимались уже не чистой радиолокацией, а должны были оснащать ее рядом радиоэлектронных систем вспомогательного действия для решения тактических задач, для обеспечения ее живучести в условиях радиопротиводействия. И безусловно, весь предыдущий опыт его инженерно-конструкторской деятельности был очень кстати.

Развитие радиолокационных средств в годы войны привело к необходимости создания аппаратуры, позволяющей обнаруживать и определять параметры радиолокационных сигналов противника.

В 1944-45гг. в лаборатории Расплетина под руководством заместителя начальника лаборатории Е.Е. Фридберга выполнялась работа ПР-1 и самолетного радиодальномера по теме «Даль».

Приемное устройство ПР-1 должно было помочь выяснить возможность приема сигналов РЛС в условиях естественных помех от систем зажигания двигателей и различного электро- и радиооборудования самолета, вращающихся металлических лопастей пропеллеров и 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 1945г. на самолете Ил-4 (рис. 2.7-20).

Испытания проводились на летной базе ЛИИ в Кратово с РЛС, работавшей в 1,5-метровом диапазоне.

Результаты полетов с макетом были обнадеживающими:

- дальность обнаружения и анализа сигналов РЛС значительно превышала дальность действия РЛС и практически была равна оптической

дальности, хотя уровень помех от системы зажигания двигателей на самолете Ил-4 был значительным. Помехи от электро- и радиооборудования самолета существенно не сказывались, а ожидаемая модуляция сигнала РЛС вращающимися лопастями винтов не обнаруживалась;

- наблюдение сигналов РЛС на осциллографическом устройстве позволяла определять частоту следования и длительности импульсов сигналов РЛС. Многократное наблюдение сигналов других РЛС, работавших в районе испытаний, позволяло идентифицировать РЛС по форме сигналов и излучения;

- несущая частота РЛС определялась по шкале настройки гетеродина приемного устройства.



Рис. 2.7-20. Самолет Ил-4

Разработка и летные испытания макета и экспериментального образца станции помех ОП-2, а также макета приемника РЛС ПР-1 впервые у нас в стране показали возможность создания самолетных радиотехнических устройств для борьбы с РЛ техникой противника. По их результатам была поставлена ОКР «Радиодальномер».

ОКР «Радиодальномер» - разработка *«самолетной радиолокационной установки для определения расстояния до самолета противника»*, предназначенной для установки на среднем бомбардировщике.

Работы по ОКР «ТОН-2», «ТОН-3», «Радиодальномер» постоянно находились на контроле не только у руководство института, но и комитета по РЛ. 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 первого варианта прибора защиты хвоста «ТОН-2», остановился на достигнутых характеристиках и обосновал необходимость разработки нового варианта прибора «ТОН-3» с улучшенными характеристиками. По теме «Радиодальномер» А.А. Расплетин остановился на 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 ак-

туальность 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. В Сибири, у родственников жены, находился сын Виктор.

Но постепенно в его личной жизни начали намечаться перемены.

В конце лета 1943г. Расплетин получил 16-метровую комнату в районе Сретенки на тихой улице Хмелева, в доме 17, квартире 12. Всего в той квартире проживало 17 человек.

Еще в предвоенные годы Александр Андреевич познакомился с сестрой Николая Курчева - Ниной Мельниковой, дочкой рабочего-металлиста Ижорского завода Федора Семеновича Курчева. На довоенном фото (рис. 2.7-21) А. Расплетин в гостях у сослуживца П.П. Егорова (слева на право: П.П. Егоров с сыном Вадимом, его соседка Римма Кодес, Рита с мамой Ниной Федеровной, А. Расплетин, жена Егорова П.П. Женя).



Рис. 2.7-21. В гостях у друзей

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 (рис. 2.7-22).



Рис. 2.7-22. А.А. Расплетин и Н.Ф. Мельникова на квартире у Н.Ф. Курчева в Ленинграде (фото 1948 г.)

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 «повешенном» 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». С Расплетиним они были единомышленны в том, что при создании самолетных радиолокационных станций недостаточно решить лишь инженерно-технические задачи. Надо добиться полного использования летчиками тактических возможностей станции в бою. А для этого надо было организовать оптимальный процесс обучения пилотов.

Оба они - и конструктор, и летчик - были объективны при испытаниях аппаратуры, хотя это порой кое-кому из руководства 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 военнотранспортном самолете, на котором в летных условиях могла тренироваться одновременно группа обучаемых летчиков. Самолет-носитель РЛС был своеобразным летающим радиолокационным классом.

Забегая вперед отметим, что по этому принципу, только 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. Требовалось думать о послевоенных перспективах развития РЛ. Конечно опираться только на полученный опыт было неразумно.

Без самого внимательного изучения зарубежного опыта для выработки правильной научно-технической программы было не обойтись, и для этого использовались и изучение техники, поступавшей от союзников по ленд-лизу, и работа научно-технической разведки. Требовалось осмыслить массу информации, публиковавшейся, в основном, в американских, английских, канадских технических изданиях.

Чтобы преодолеть языковой барьер, Расплетин начал с энтузиазмом осваивать английский язык и быстро добился успехов - начал свободно ориентироваться в публикациях.

Работа в ВНИИ-108, посещение заводов, где изготовлялись станции, полигонов, где они проходили испытания, творческие дискуссии с товарищами-конструкторами значительно расширяли технический кругозор Расплетина, позволяли охватить проблему всесторонне.

Сведений, получаемых и по открытым, и по закрытым каналам, было так много, что для их обработки при Совете по радиолокации был создан специальный отдел, преобразованный после войны в Бюро новой техники (БНТ) с научной библиотекой.

Расплетин не только на словах поддерживал БНТ. Он выступал с лекциями и докладами по наиболее актуальным вопросам, был одним из инициаторов создания постоянно действующей выставки новейшей радиоизмерительной аппаратуры. Выставка имела большое значение как для специалистов промышленности, так и для специалистов войсках, которые оказывали помощь на местах в поддержании исправности РЛС.

Выставка была не пассивным, а активным мероприятием - все находившиеся на ней приборы работали, каждый посетитель мог не только получить квалифицированную консультацию, но и самостоятельно сделать необходимые проверки. Здесь также читались лекции по основным вопросам эксплуатации радиолокационного вооружения.

Владимир Ильич Гарнов, автор книги «Академик Александр Расплетин» вспоминал: *«В то время мне посчастливилось слушать лекцию, которую читал Александр Андреевич. Он полностью владел вниманием аудитории, давал четкие и лаконичные формулировки, не оставлял без внимания ни одного непонятого вопроса».*

Главной особенностью в работе Расплетина в лаборатории было то, что он решал главные задачи, порученные ему и коллективу лаборатории не замкнуто от других, а старался при удобном случае вникнуть в суть работ, проводимых в других лабораториях.

**Литература: [65, 155, 174-178, 181, 214]**

## Глава 8. О задачах ВНИИ-108 в победном 1945 г.

### 8.1. Первые итоги работы института в области радиолокации и телевидения

В начале 1944 г. у А.И. Берга произошло событие, сыгравшее для него огромную эмоциональную роль – его принимают во Всесоюзную коммунистическую партию (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 рекомендации, но выезд на срочное задание помешал оформлению. В 1937 г. я вторично подал 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 обошлось благополучно. Аксель Иванович становится сначала кандидатом, а затем и членом партии. С этого момента он полноправный член советской номенклатуры.

С избранием А.И. Берга членом ВКП(б) он возложил на себя огромный объём работ, понимая какая ответственность ложится на него за выполнение директивных указаний партии и правительства в деле строительства радиолокационной отрасли в стране. Все это необходимо было делать с учетом международной обстановки, которая складывалась в ходе завершающего этапа ВОВ. Тегеранская конференция стран антигитлеровской коалиции наметила новый этап по разоружению военного потенциала Германии. Это, в свою очередь, потребовало концентрации усилий советских ученых на изучение немецкого потенциала в области радиотехники и радиолокации. Необходимо было сформулировать требования и состав членов комиссии по изучению немецкой трофейной техники, преломить немецкий опыт с учетом советских реалий, определить пути послевоенного развития отечественной радиолокации. Это определялось тем, что, занимая очень высокие руководящие посты в структуре Наркоматов, являясь одним из лидеров при обсуждении в оборонном отделе ЦК партии первого постановления о радиолокации, встречаясь с первыми лицами Советского государства, в том числе с И.В. Сталиным, Аксель Иванович Берг обладал огромной информацией, которой следовало правильно распорядиться и во время использовать. К этой новой информации А.И. Берг относил:

- перспективы развития советской радиолокации и место 108 института в его реализации;
- подготовку состава комиссии и программу по изучению немецкой трофейной техники по радиолокации и телевидению;

- работы 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 института и Наркомата, но и решил к его выполнению подключить весь научно-технический актив института. Это был первый, удачный опыт привлечения научной общественности к решению столь важных государственных задач. Такая форма работы, получая название «научный, партийно-хозяйственный актив» (ПХА) стала впоследствии одной из основных форм работы министерств и ведомств.

Готовясь к этому первому ПХА Наркомата и института, руководством института были подготовлены очень интересные материалы, подводившие итоги научно-технической деятельности института, но и пометившиеся мероприятия по дальнейшему развитию института. Так в материалах рабочей группы роль А.И. Берга в создании института отмечалось особо.

Во время руководства институтом и, работая в наркомате, А.И. Берг обеспечил выполнение следующих мероприятий:

- добился выделения институту для его размещения здания бывшей Промышленной академии им. И.В. Сталина, здания, занимаемого Военно-юридической академией Красной Армии;(впоследствии этот блок строений (ул. Новая Басманная, д.20) стал основой для размещения института.);

- сумел согласовать 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) и финансирования работ по строительству лабораторий и производственных мастерских НИИ-108;

- сумел привлечь к работе в институте группу выдающихся ученых-радиостов и радиофизиков: ак. В.А. Фока, ак. Б.А. Введенского, чл.-кор. АН СССР МА. Леонтовича, проф. М.С. Неймана и И.С. Гоноровского и многих других.

Постановлением ГОКО №5647 от 18 апреля 1944 г. В.А. Фок был назначен научным руководителем НИР «Теоретическое исследование отражения и рассеяния электромагнитных волн от различных объектов». Вскоре он стал лауреатом Сталинской премии I степени за работы, выполненные в «сто восьмом» по распространению радиоволн с учетом кризисности земной поверхности;

- добился перевода из НИИ-5 в ЦНИИ-108 группы разработчиков ламп бегущей волны (ЛБВ), которая со временем привела к созданию нового направления – противолокации;

- не боясь обвинений в «многоотемности» института, А.И. Берг продолжил научные исследования по направлениям, которые могли способствовать развитию радиолокационной техники. Одним из таких направлений стала разработка ПП приборов в лаборатории №5 под общим руководством проф. С.Г. Калашникова, что послужило основным стимулом для развития физики и технологии ПП в нашей стране;

- участвовал в обеспечении института квалифицированными кадрами в области РЛ. В постановлении «*О радиолокации*» он предусмотрел пункт о подготовке инженеров по РЛ в МЭИ, настоял на создании факультета РЛ в МАИ. Лично участвовал в аттестации студентов-дипломников: был председателем ГЭК факультета РЛ МАИ;

- 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, подтвердившим знание одного или нескольких иностранных языков. Изучения 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 работа научно-технической разведки.

- в начале 1945 года создал НТС ВНИИ-108, главной задачей которого было определять научно-техническую политику в развитии РЛ, отвечающую, с одной стороны, нуждам армии и флота, а с другой - возможностям науки, техники и промышленности. НТС возглавил проф. А.Н. Щукин.

- создал научно-техническую библиотеку предприятия, которой выделялись валютные ассигнования для приобретения иностранных книг и журналов, часть которых иногда отсутствовала 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 ОП института путем репрофилирования авторемонтного завода (№ 39) в завод радиотехнического профиля.

А.И. Берг четко осознавал, что с окончанием ВОВ начнется новый этап развития советской РЛ техники. По его инициативе функции руко-

водства дальнейшим развитием РЛ, прежде всего - радиолокации оборонного назначения, перешли к 5-му Главному управлению Военного министерства.

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 Проведение юбилейных мероприятий, посвященных 50-летию изобретения радио А.С. Поповым**

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 в 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 общественностью в 1925 и 1935 годах, по мнению А.И. Берга пятидесятилетие изобретения радио А.С. Поповым должно приобрести характер настоящего государственного праздника

Еще в 30-е годы А.И. Берг серьезно увлекался изучение истории изобретения радио. В 1935 году 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. 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 ак. 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 организо-

вал в 108 институте программный комитет по проведению научной сессии НИИ-108, которая проходила 25-28 апреля 1945 г. (рис.2.8-1).

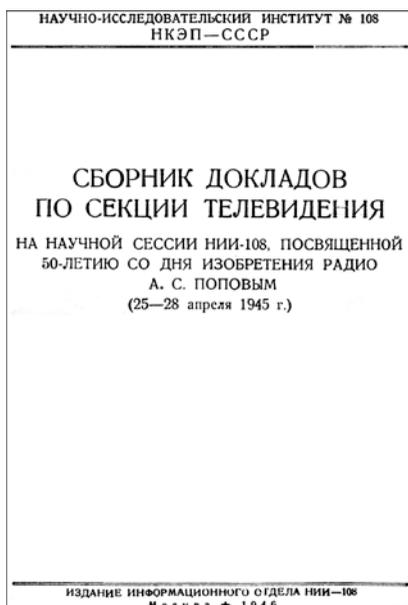


Рис. 2.8-1. Сборник докладов научной сессии НИИ-108

Председателем институтского программного комитета А.И. Берг назначил А.А. Расплетина.

Занимаясь развитием радиолокации и телевидения для Красной Армии и её авиации, А.А. Расплетин постоянно уделял большое внимание развитию телевидения для мирных целей. Ещё в 1944 году А.А. Расплетин принял участие в работе МВК, 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 еще в 1941 г. на конференции, проходившей 11 – 13 марта 1941 года на заводе «Радист». В этом докладе он остановился на результатах разработки телевизора 17ТН-3 как наиболее простого и дешёвого типа массового телевизора, разработать к 1942 году два новых телевизора первого и второго класса. Параллельно с их разработками 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 утверждён ГОСТ 78-45, придавший проекту статус закона, а в 1946 г. принята Межведомственная нормаль. Эти правительственные решения открыли прямую дорогу к реализации вещания по стандарту 625/50. Они безусловно стали историческими.

А.А. Расплетин откликнулся на требования нового стандарта разработкой предложений о массовом телевизионном приемнике и принципе его построения, которые были доложены им на проходившей 25-28 апреля 1945 г. научной сессии ВНИИ-108, а так же 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. Железнова («Телевизионные передающие устройства»), Б.В. Круссера («Передающие телевизионные трубки») и А.С. Бачинского («Телевизионные приёмные трубки»).

На открытии научной сессии присутствовали известные советские учёные: А.И. Берг, А.Н. Шукин, 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, тем, кто был знаком с ним ближе, бросилось в глаза его волнение, заметное лишь по его покрасневшему лицу. И его можно было понять: вновь коснулся проблем, которые не без успеха решал до войны.

Его доклад (рис. 2.8-2) был не простой констатацией того, что достигнуто в предвоенные годы, а носил аналитический характер. Выступающий рассматривал 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 года, несмотря на то, что уж выпускались серийно телевизионные приём-

ИНЖЕНЕР А. А. РАСПЛЕТИН

**О МАССОВОМ ТЕЛЕВИЗИОННОМ ПРИЕМНИКЕ**

Краткое содержание. Автор рассматривает характеристики будущего массового телевизионного приёмника, останавливаясь на особенностях и типах радиочасти, селекторного и развёртывающего устройства, источников питания и антенны, применительно к проекту нового телевизионного стандарта.

••

Одним из мощных средств удовлетворения культурно-политических запросов населения нашей страны является телевизионное вещание. XVIII съезд партии в своих решениях отметил необходимость строительства ряда телевизионных центров в крупных городах Советского Союза.

Однако вероломное нападение гитлеровской Германии и последующие годы Отечественной войны заставили отодвинуть реализацию этого решения.

Сейчас, когда в результате блестящих побед нашей армии, ведомой великим Сталиным, мы вновь перешли к периоду мирного строительства, решение почётной задачи телефикации страны приобретает весьма актуальное значение.

В комплексе проблем, связанных с реализацией этой задачи, встаёт вопрос о создании широкого парка телевизионных приёмников, отвечающих современному уровню техники и доступных для широких кругов населения.

Для обеспечения массового выпуска телевизионных приёмников необходимо наличие определённых условий. Основными из них можно назвать следующие:

1. Достаточно высокий уровень техники телевизионного приёма, позволяющий осуществить надёжно действующий приёмник, приемлемый и с технической и с технологической стороны к крупносерийному производству.

2. Наличие качественных материалов, полуфабрикатов, деталей и ламп, необходимых для изготовления и комплектации аппаратуры.

3. Наличие производственной базы, подготовленной к выпуску довольно сложной телевизионной аппаратуры.

30

Рис. 2.8-2. Фрагмент доклада А.А. Расплетина

ники 17-ТН-1 и 17-ТН-3. Они не уступали образцам, выпускавшимся в США, Англии и Германии. Расплетин считал, что после технологической доработки и улучшения качества используемых деталей они могли явиться объектом крупносерийного производства.

В своём докладе Расплетин отмечал:

*«В период войны велись интенсивные работы в области радиотехнических средств применительно к решению военных задач, часто достаточно близких в своём существе к технике телевидения. Это обстоятельство, естественно, повышает и потенциальный уровень телевизионного приёма, 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 её началом.*

*В последние годы нашей промышленностью освоен выпуск качественно новых деталей, полуфабрикатов, материалов и вакуумных приборов, а также сложной войсковой аппаратуры УКВ. Всё это вместе взятое создаёт условия для быстрого развития телевизионной техники и промышленности в мирный период».*

Расплетин особенно подчёркивал, 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 приёмник 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 твёрдо уверен, что новый стандарт обеспечит высококачественное изображение, близкое к изображению узкоплёночного кинопроектора, многопрограммное вещание позволит без существенных изменений параметров, принятых стандартом, повысить качество изображения за счёт совершенствования отдельных элементов аппаратуры. *«Сейчас, когда мы будем иметь стандарт, который должен просуществовать длительный срок, скажем, около 10 лет, при разработке приёмной аппаратуры необходимо применить уже другой принцип и добиваться удешевления не за счёт перепроцесса, а за счёт наиболее высокой технико-технологической обработки как прибора в целом, так и его элементов»*

В своём докладе Расплетин впервые обратил внимание на необходимость метрологического обеспечения производства телевизоров, создания специализированной измерительной аппаратуры.

Завершающим аккордом предъюбилейных мероприятий по празднованию 50-летнего юбилея 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 (он был редактором сборника и автором предисловия).

7 мая в Государственном Академическом Большом театре состоялось торжественное собрание. С докладами выступили чл.-кор. АН СССР вице-адмирал А.И. Берг – «Русский ученый Попов – изобретатель радио» и ак. Б.А. Введенский – «Развитие радио за 50 лет».

Особым признанием заслуг А.С. Попова явилось постановление СНК СССР 1945 года, которым был установлен ежегодный день Радио (7 мая) и учреждена золотая медаль имени А.С. Попова, присуждаемая АН СССР за выдающиеся работы и изобретения в области радио, а так же значок «Почётный радист» (рис. 2.8-3). Положение о значке почётный радист было утверждено СМ СССР. Этим значком награждаются лица, способствующие развитию науки, техники, производства и эксплуатации средств радио и организации радиовещания.



Рис. 2.8-3. Золотая медаль им. А.С. Попова и значок «Почетный радист»

Расхаживая 7 мая в фойе Большого театра, Расплетин столкнулся с Б.А. Михалиным. Оба обрадовались встрече, задавали друг другу вопросы о своей работе, о планах на будущее. Вспомнили о первой блокадной зиме, когда вместе решали не только вопросы выпуска РСТ «Север», но и ее модернизации - использования кварцевых резонаторов для работы стан-

ции на фиксированных частотах - РСТ «Север-бис». Обменялись телефонами и договорились встречаться. Но встречи были крайне редкими - работа...



Рис. 2.8-4. Первая страница программы конференции 1945 года.



Рис. 2.8-5. Г.М. Маленков

14 мая 1945 г. открылись первые региональные НТК, посвященные 50-летию изобретения радио А.С. Поповым. Конференции проходили с 14 по 19 мая в городах: Москва, Ленинград, Горький и ряде других городов (рис. 2.8-4).

На заседаниях в Москве на 18 секциях было заслушано 129 докладов. На секции «Телевидения» А.А. Расплетин сделал доклад *«Телевизионный приёмник 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. Фортушенко и др. Первым председателем оргбюро ВНОРИЭ был избран А.Д. Фортушенко – 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 имени А.С. Попова, состав Оргбюро и штатное расписание (рис. 2.8-5) 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

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 ставило 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 Расплетиным в своей лаборатории сразу после окончания научной сессии ВНТО радиотехники и электроники имени А.С. Попова. Руководителем группы он назначил своего коллегу по НИИТ Клопова А.Я. Клопов был правой рукой Расплетина по отработке телевизора 17ТН-3 на заводе «Радист». В послевоенные годы он, 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 года 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 А.Я. имело место и в последующие годы (например, приказ №41к от 90.02.1948 года *«о назначении Клопова А.Я. начальником лаборатории на время служебной командировки Расплетина в Ленинград»*).

Летом 1946 года в составе макета телевизора Т-1 (разработка телевизора на новый стандарт чёткости велась 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 развёрткой на 625 строк. Вслед за этим были сформированы сигналы, создающие горизонтальные и вертикальные полосы для возможности измерений характеристик растра, 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 позволяли значительно повысить 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. Новиковского, пионеров МТ 1931 года 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 была лишь проба пера и что стандарт на 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.

Резонанс от демонстрации лабораторного макета телевизионного приёмника в стандарте 625 был очень большим. Это была крупная инженерная победа.

Разработанный в 1946 г. телевизор Т-2, получивший название «Ленинград Т-2» был показан членами правительства во главе с В.М. Молотовым. Демонстрация этого телевизора, как рассказывал А.Я. Клопов, заняла более двух часов, вместо положенных 20 минут. Таков был интерес к новинкам телевизионной техники. Заметим, что в этом разделе приведены новые 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. Давались позывные. 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 сотрудников 108-го института шла 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 продвинулась и на квартал 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 пять лет после войны можно проследить по данным Бурлянда В.А., Володарской В.Е., Яроцкого А.В. «Советская радиотехника и электросвязь в датах», М., «Связь», 1975, 192 стр..

### **8.3. О тематическом плане института на 1945 год**

Задуманные А.И. Бергом и руководством института мероприятия по проведению пятидесятилетнего юбилея изобретателя радио А.С. Попова, подведение итогов работы института по становлению радиолокационных и телевизионных направлений в стране прекрасно подтверждались выполнение тематического плана института.

Надо сказать, что структура института была полностью сформирована еще в 1944 г., поэтому составление тематического плана института 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 РЛС с самолетами-истребителями для наведения их на самолеты противника»*. Со временем в тематике института стала превалировать радиолокационная тематика. Как отмечалось в пояснительной записке к годовому отчету института за 1945 г. (арх. НИИ-108, ф. ): *«общая картина выполнения тематического плана института было достаточно благоприятной»*.

Лаборатория теоретического и экспериментального изучения проблем, связанных с излучением радиоволн №1, руководитель чл.-кор. АН СССР Леонтович М.А. выполняла в 1945 г работы по 4 темам («Ясень», «Клен», «Тополь», «Пихта»), и все работы выполнила в срок.

Лаборатория №2 под руководством ак. Введенского В.А. выполняла работы по темам «Волна-2,-3,-4» и «Зонд», план выполнила на 100%.

Лаборатория №4 под руководством Д.Н. Карповского выполнила работы по теме «Сантиметр» на 100%, а по теме «РЛ» - на 73,6% это было

связано с неготовностью монтажников принять для монтажа изготовленные лабораторией мощные разборные лампы сантиметрового диапазона. Работа перенесена на 1946 год.

В лаборатории №5 под руководством С.Г. Калашникова велись работы по темам «Электрон-2», «Оксид» и «Гранит», выполнены на 100%.

Лаборатории №11 (П.Н. Большаков) и №12 (Е.Н. Майзельс) (темы «Канал», «АМ» и «АС»), план работ выполнили на 100%.

Лаборатория №13 А.А. Расплетина в 1945 г. выполнила работы по 6 темам: «Даль», «ПСБН», «ТОН-3», «Осв-ТОН-2», «ПР» и «НТ» и одна тема по разработке телевизионного приемника Т-1. Все работы выполнены на 100%. Расшифровка тем такова:

- «Даль» - разработка самолетного радиолокатора;
- «ТОН-2» - Самолетная РЛС 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 на новый стандарт четкости (тема «Т-1»).

Первой лабораторией института, не выполнившей план стала лаборатория №14 Оганова Н.И. Она вела 2 темы: «ПП» и «Оп2». Тема «ПП» была выполнена на 100%, а «Оп2» - на 87%, что было связано с командировкой Оганова Н.И. в Германию и настройка опытного образца «ОП-2» была сорвана.

Лаборатория №16 (начальник лаборатории Селезнев А.А.) вела в 1945 г. три темы «Галс», «Осв-РД» - выполнено на 100%, а «Синхрогенератор» - выполнено на 73,9%. Невыполнение работы по теме «Синхрогенератор» связано с командировками 4-х членов лаборатории (Селезнев А.А., Губенко Е.С., Горшунов В.К.). Эта работа имела особое значение для московского телевизионного центра при переходе на новый стандарт четкости.

Лаборатория №19 (Блюмберг Л.Ю.) выполнила 3 темы («Сон-3», «Сон-5» и «Метод») полностью.

Лаборатории №23 (начальник лаборатории Б.Ф. Высоцкий) и №24 (начальник лаборатории Дьяков В.В.) все задания выполнили полностью и в срок.

Лаборатория №25 (Песьяцкий И.Ф.) в.1945 г. работала по 3 темам: «ГЭЗ» - выполнение 84,1%, «ТН» - выполнение 57% и «ПТ» - выполнение 67%. Основные причины не выполнения плана заключаются в том, что ведущие инженеры тем «ГЭЗ» - Песьяцкий, «ТН» - Бучинский, «ПТ» - Круссер и ряд других инженеров лаборатории значительное время (до 6 месяцев) находились в заграничной командировке по распоряжению НКЭП.

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 3-х 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 годовой объём работ Института был утвержден в количестве 36 тем общей стоимостью 9560 т. руб. с финансированием:

а) за счет госбюджета 4355 т. руб.

б) за счет средств заказчиков 5205 т. руб.

Интересно, что в плане работ института на 1946 г. числилось 29 тем, из которых 11 с общим объемом работ 18800 т. руб. План на 1946 г. был в полном объеме согласован с представителями Минвооружения СССР. В плане 1946 г. есть 2 телевизионные темы «Синхрогенератор» и «Т-2» (телевизионный приемник).

Подробное описание структуры и тематического плана НИИ-108 за 1945 г-46 гг. приведен в акте [12]. Всего в лабораториях института на начало 1948 г. было 204 инженера, в том числе 191 дипломированных, 34 человека имели ученые степени и звания.

**Литература:** [12]

#### **8.4. Образование комиссии по изучению трофейной немецкой техники по радиолокации и телевидению**

Начало победоносного 1945 года 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.

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.

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 Главноначальствующим СВАГ был назначен Главнокомандующий 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 (СКС) – 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 научных и технических достижений Германии. 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 Германии, 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 союзниками, 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. Кроме того, автономно, но в жестокое взаимодействие со СВАГ в Германии действовали временные, специально созданные подразделения, занимавшиеся выявлением немецких научно-технических достижений, имевших особое значение для СССР. Они подчинялись непосредственно высшим советским инстанциям в Москве. К таковым относились, например, комиссии Специального технического комитета (СТК) при ГКО СССР, занимавшиеся изучением немецкого атомного проекта, СТК по изучению реактивного вооружения Германии, а также комиссия по изучению немецкой радиолокационной техники.

Работа этих групп была одной из многих оперативно созданных в Германии групп по воссозданию образцов немецкой техники с привлечением немецких специалистов. Такая форма работы была предложена 4 августа 1945г уполномоченным Особого комитета при ГКО по Германии М.З. Сабуровым в записке Главноначальствующему СВАГ маршалу Г.К. Жукову [84, с 125-128]: « *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 Главного начальника СВАГ №026 «Об организации работ по использованию немецкой техники промышленностью СССР» [84, с128-130].

В соответствии с этим приказом на территории Советской зоны оккупации Германии создавались ряд закрытых лабораторно-конструкторских бюро. В основу их работы были положены вышеизложенные предложения М.З. Сабурова. Оперативное руководство работой созданных в зоне 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 её начальник И.В. Коробков писал заместителю Главного начальника СВАГ тов. Ковалю К.И. [1, с 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».*

Приведенные цифры впечатляют своим размахом. Это была блестящая общенациональная операция – операция страны-победительницы.

Одной из наиболее успешных и известных попыток создания совместного производства в Германии явились разработка и выпуск ракет в Нордхаузене [271] и электровакуумных приборов в Берлине [278].

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 (рис. 2.8-6).

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 были сосредоточены 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 института.

Состав комиссии по РЛ был утвержден постановлением ГКО от 5 июля 1945 г. Председателем комиссии был назначен начальник промышленного отдела Совета по радиолокации А.И. Шокин [278] (рис. 2.8-7), его заместителями стали начальники отделов и члены совета А.Н. Щукин, 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 институте.

Членами комиссии стали А.А. Расплетин, начальник лаборатории приемных устройств №13, Н.И. Оганов, начальник лаборатории передающих устройств №14, Джигит И.С., начальник лаборатории наземных РЛС №19, заместитель начальника лаборатории №16 Е.С. Губенко, 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 института должны были быть членами партии. Так Расплетин был принят в 1945 году в члены партии.

В состав комиссии были включены помощники А.Н. Шокина по совету по РЛ, а также проф. А.А. Федоров, И.Х. Неважский, Н.П. Богород-



Рис. 2.8-6.  
И.Г. Зубович



Рис. 2.8-7. А.И. Шокин

ский, 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 общественности 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 КД на немецкие РЛС.



Рис. 2.8-8. Член комиссии, майор А.А. Расплетин

Руководителем группы телевизионщиков был назначен А.А. Селезнев. Еще в довоенные годы (1939-1940 гг.) А.А. Селезнев был директором Ленинградского ВНИИТ. С включением в состав комиссии Селезнева в задачу комиссии вошли работы по поиску телевизионной информации.

Комиссия прибыла Берлин в середине июня 1945 г. 30 июня 1945 г. А.И. Шокину приказом наркома ВМФ СССР Н.Г. Кузнецова № 01289 было присвоено воинское звание «инженер-капитан 1 ранга». Всем заместителям А.И. Шокина были также присвоены воинские звания «инженер-полковник», а Члены комиссии стали «майорами» (рис. 2.8-8).

А.И. Шокину удалось разместить комиссию в прекрасном особняке на берегу реки Шпрее, в местечке Гиршгартен под Берлином, в котором до войны располагался пансионат для отдыха рабочих. Поражала непривычная чистота, комфортная обстановка, в столовой официантки в белоснежных фартучках и наколках. Пансионат почти на год превратился в официальный клуб и штаб комиссии, где подводились итоги поездок и встреч, разрабатывались планы деятельности, вместе отмечали праздники. Сюда же приезжали для консультации и приема на работу немецкие специалисты.

На другой день после прибытия членов комиссии в Берлин А.И. Шокин собрал всех прибывших в холле дома отдыха для инструктажа и разработки планов действий и познакомил с офицерами из аппарата уполномоченного комитета при ГКО СССР по Германии, а также с офицерами из службы разведки. 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, где проходило обсуждение полученных результатов и оформление отчетов об увиденном.

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. Кавалькада машин под охраной автоматчиков поехала по разрушенным улицам (рис. 2.8-9) к Рейхстагу (рис. 2.8-10).



Рис. 2.8-9. Улицы Берлина летом 1945 г. Фото Б.Е. Чертока.

Членов делегации встретил первый военный комендант Рейхстага полковник Ф.М. Зинчин [100].



Рис. 2.8-10. Рейхстаг, лето 1945 г. Фото Б.Е. Чертока.

После посещения Рейхстага члены комиссии посетили Рейхс-канцелярию. Отсюда проистекали все беды человечества в годы второй мировой войны, здесь рождались сумасбродные планы порабощения народов и стран Европы. 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 прокрутить огромный глобус, по которому бесноватый «фюрер» мечтал о своих походах, о своей рабовладельческой империи.

Когда выходили из зала А.И. Шокин обратил внимание на разбросанную в одном из углов 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 одного из сподвижников Гитлера-Геринга вскоре появилась в 108 институте в кабинете, предназначенном Г.М. Маленкову.

На следующий день всей группой отправились осматривать в 30 километрах от Берлина в районе города Цоссен подземный КП штаба фашистских сухопутных войск. 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 печаталась плановая работа сотрудников комиссии.

Выезд Селезнева задержался в связи с вызовом его и А.И. Берга на совещание у первого заместителя И.Г. Зубовича по разработке мероприятий по восстановлению МТЦ.

Зубович поставил перед присутствующими задачу по разработке мероприятий, способствующих быстрому восстановлению телецентра в Москве. При этом предполагалось использование значительный технический задел наших разработчиков и потенциал немецких специалистов в области телевидения. Разработку конкретных материалов И.Г. Зубович считал особо важной задачей и выделил на это не более 1,5 месяцев. С этими пожеланиями А.А. Селезнев вылетел в Берлин.

В связи с решением Потсдамской конференции вернуть Чехословакии земли, присоединенные нацистской Германии в 1938 г. (Судетская область) ГКО принял постановление № 9599сс от 28 июля 1945 г. [183], предписывающее обеспечить вывоз оборудования с предприятий, активно сотрудничавших с вермахтом, и в частности, телевизионного института фирмы «Бош-Фернзее» в г. Смржовке на завод № 686 и телефонного завода «Фердинанд-Шухард» в Фердектале на завод ВЭФ в г. Ригу.

В постановлении ГКО были установлены 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 накладывали на группу Селезнева очень большую ответственность, ибо все это требовало согласованных действий с соответствующими структурами Чехословакии и уполномоченным ГКО Г.М. Старцевым.

### **8.5. Изучение трофейной немецкой радиолокационной техники**

Еще до окончания войны в Совет по радиолокации начала стекаться вся научно-техническая информация из отечественных и зарубежных источников. Требовал тщательного изучения и опыт боевого применения радиолокационной техники. Этой большой научно-исследовательской работой руководили А.И. Берг, А.И. Шокин, А.Н. Щукин, Ю.Б. Кобзарев.

Анализом боевого применения радиолокации занимались также и представители военных.

Пока шла война, потребность РЛС в Красной Армии и Флоте в какой-то мере восполнялась поставками от союзников, но с её окончанием рассчитывать можно было только на собственные силы и на использование потенциала побежденного противника.

В октябре-ноябре 1944 г. члену ГКО Г.М. Маленкову ко всем его обязанностям было добавлено новое поручение – приступить к формированию аппарата Особого комитета по Германии при СМ СССР.

Наряду с вопросами репараций, в задачи комитета входило изучение немецкой техники и использование научно-технического и промышленного опыта Германии для послевоенного восстановления и развития народного хозяйства Советского Союза. Маленков предложил всем наркоматам и вообще учреждениям, заинтересованным в получении из Германии тех или иных материалов, присылать в Особый комитет уполномоченных с надлежащим штатом помощников.

Когда стало ясно, что война скоро закончится, наиболее оперативные и дальновидные наркомы начали создавать бригады для командировки их в Германию с целью обнаружения, осмотра, оценки, сбережения и, по возможности, присвоения немецких трофеев. Для комплектации бригад тысячи гражданских лиц, работающих в оборонной промышленности, вызывались в военкоматы, где им выдавали обмундирование, а в военном билете после записи - рядовой необученный, сразу писали - инженер-майор или полковник. К маю 1945 года таких бригад создается несколько десятков.

Бригады шли по пятам армии. Между ними часто возникали интриги, споры и столкновения, особенно когда дело касалось универсальных трофеев, нужных разным ведомствам: станков, оборудования, приборов, особо ценного сырья. Межведомственная конкуренция, увядшая во время войны, расцвела в Германии пышным цветом. Если союзников интересовали частные вопросы, например, американцев - прежде всего секреты, связанные с производством атомной бомбы, ракет, что-то в металлургии, что-то в приборостроении, то наших интересовало абсолютно все.

Во главе бригад, как правило, стояли генералы. Это облегчало контакты с командованием оккупационных войск. Присвоение членам бригад офицерского звания делалось не столько для конспирации, сколько для более спокойной жизни в условиях военной администрации и поднятия авторитета среди немецкого населения. Гражданская сущность "грозных" майоров и полковников вскоре была раскрыта, и их окрестили "профсоюзными", "цивильными", "трофейными" и еще какими-то офицерами.

Одну из первых бригад, появившихся в Германии в апреле 1945 года, организовал НКАП Шахурин. Ею руководил генерал Н.И. Петров - начальник НИСО. 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 (СТК) 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.

Многие, причем особо важные и ценные немецкие достижения, особенно в "закрытых областях", никогда не были бы обнаружены без помощи работающих в Германии профессиональных советских разведчиков. Так же как и американцы, и англичане, советские органы НКВД и научные организации стремились разыскать и привлечь к сотрудничеству с советскими учеными и инженерами специалистов Германии. В Советском Союзе этой работой руководил заместитель наркома НКВД видный организатор Авраамий Завенягин (впоследствии заместитель председателя СМ СССР). "Наводили" его людей на цель, естественно, сотрудники разведки.

Где-то в середине мая в НКЭП по линии военной разведки поступили сведения о том, что в Берлине в подвалах Рейхстага обнаружены следы производства какой-то электронной аппаратуры. Срочно организуется группа из инженерно-технических работников радиотехнической промышленности, и "новоиспеченные майоры" отправились в Берлин. В составе группы были и сотрудники НИИ-160 Николай Дмитриевич Девятков и Анатолий Павлович Федосеев.

Наряду с деталями СВЧ триодов было найдено технологической документации фирмы «Телефункен» и «Сименс», а также большое количество протоколов технических совещаний специалистов по электронике, которые проводил доктор Штаймель - крупный специалист Германии 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 немецкие инженерно-технические специалисты и высококвалифицированные рабочие. Вошли в состав ЛКБ и советские инженеры и учёные различных предприятий радиотехнической промышленности.

Возглавить ЛКБ было предложено профессору К. Штаймелю, руководившему в Особой комиссии по РЛ рабочую комиссию № 8 «Сантиметровые волны». С нашей стороны ЛКБ возглавил Г.С. Вильдгрубе. Сотруд-

ничество осуществлялось на добровольной основе с возможностью работы по месту жительства, обеспечивались исключительные для разгромленной страны материальные и бытовые условия. Для поиска специалистов очень пригодились списки участников технических совещаний, протоколы которых тоже найдены. Всего в состав ЛКБ удалось привлечь более 2000 человек. Уровень немецких специалистов был очень высокий. Вошли в его состав и советские специалисты. Из членов комиссии в ЛКБ остались работать Н. Д. Девятков и Е. Л. Подгурский, было принято ещё несколько советских инженеров, находившихся в Берлине и выполнявших работу по демонтажу.

Основной задачей бюро было восстановление технологии металлокерамических ламп фирмы обнаруженных в Берлине под Рейхстагом, а также некоторых типов СВЧ-приборов см-диапазона. Намцы занимались воспроизведением американских и английских СВЧ приборов со сбитых самолётов и выпуском их аналогов. Теперь эта работа продолжалась в ЛКБ.

Как отмечалось в разделе 8.4.5 июля 1945 г. ГКО принял постановление о создании Комиссии по вопросам изучения немецкой радиолокационной техники. Руководителем этой группы назначается будущий министр электронной промышленности инженер-капитан 1-го ранга Александр Иванович Шокин. Комиссия должна была заниматься изучением промышленных предприятий, сбором образцов приборов и изделий, технической документации, поиском и привлечением к работе немецких специалистов. Но главное - собирать оборудование для оснащения отечественной радиотехнической промышленности.

С посещения Цоссенского оборонительного района началась плановая работа сотрудников комиссии. В соответствии со своими специальностями и утвержденными планами работ они начали собирать материалы, систематизировать их и предоставлять отчеты в комиссию. Так, Н.Д. Девятков и Е.Л. Подгурский, с которыми у Расплетина сложились очень добрые, дружеские отношения, занимались вакуумной электроникой, а Расплетин был занят изучением уровня технических достижений в области самолетной и наземной РЛ, а также телевидения. Наземными РЛС Расплетин А.А. поручил заниматься сотруднику своей лаборатории Чернецову Н.Я.

Конечно, уровень технических достижений немецких ученых и инженеров в области РЛ был достаточно высоким и для советских специалистов он представлял огромный интерес, не говоря уже о немецкой радиопромышленности в целом.

Относительно небольшая и уязвимая с любого направления территория Германии была разделена фашистским командованием на районы, в

каждом из которых были созданы радиолокационные центры. В их состав кроме станций дальнего обнаружения (СДО) "Фрейя" и "Манмут" (рис. 2.8-11) входило по две станции наведения (СН) истребительской авиации «Большой Вюрцбург», а также станции орудийной наводки (СОН) «Малый Вюрцбург» (рис. 2.8-12).

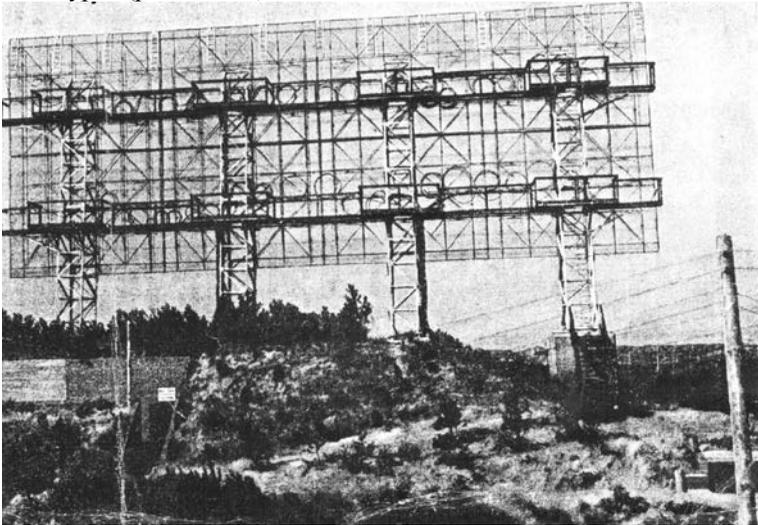


Рис. 2.8-11. «Манмут» - станция дальнего радиобнаружения.

СДО были стационарного типа. Их неподвижные антенны с площадью отражателя примерно в 100 квадратных метров располагались на железобетонных опорах, а в блиндажах под ними размещалась РТ аппаратура. Перед отражателями размещалось множество излучателей, выполненных в виде полуволновых вибраторов. СН истребительной авиации «Большой Вюрцбург» также относилась к стационарному типу. Однако ее параболическая антенна, имевшая диаметр около пяти метров, могла вращаться. РЛ аппаратура была смонтирована внутри железобетонного колпака, служившего основанием станции. Вследствие подвижности антенн вести наблюдение за самолетами можно было только в ограниченном секторе. У СОН «Малый Вюрцбург», благодаря меньшим габаритам, все устройства станции, кроме антенн, размещались в четырехколесной кабине и имели непосредственную связь с зенитными батареями 88 или 105-миллиметрового 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 дополнительно к кольцевой системе находи-

лись 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.

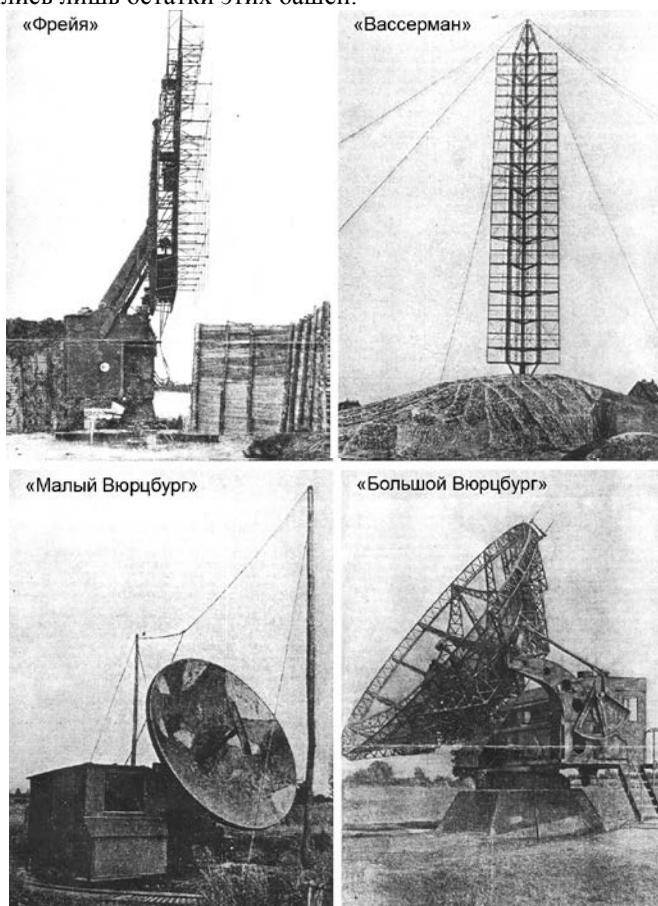


Рис. 2.8-12. Немецкие радиолокаторы:  
 («Фрейя» - станция радиообнаружения самолетов, «Вассерман» - станция радиообнаружения сверхдальнего действия, «Малый Вюрцбург» - станция орудийной наводки, «Большой Вюрцбург» - станция наведения истребителей на самолеты противника)

Советским специалистам удалось найти полный комплект КД по РЛС «Вюрцбург». Кроме этой техники собирались и изучались образцы РЛС 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 рассредоточена по всей стране, так что членам комиссии пришлось объехать на машинах почти всю советскую зону оккупации вдоль и поперек. Производства, связанные с разработкой электронной и РЛ аппаратуры, обнаруживались даже в бывших фабриках мануфактурного и трикотажного профиля (соответственно, переоборудованных), но технология вакуумного производства и в таких условиях в Германии была на высоком уровне. Некоторые спецпроизводства находились 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 совместно с А.А. Расплетиним в Берлине на предприятиях фирмы «Телефункен», а в сентябре – в чехословацком городе Смержовке, где было развернуто производство радиоаппаратуры крупной немецкой фирмы «Фернзеер».

В феврале 1943 г. в Роттердаме немцы сбили первый английский самолет с радиолокационной станции H2S, работавшей на волне 9 см.

С этого времени в Германии срочно и в широком масштабе было начато конструирование сантиметровых аппаратуры. Для руководства всеми этими работами была создана особая комиссия по РЛ Германии. Особенно полезными для работы комиссии стали обнаруженные отчеты германской Особой комиссии по радиолокации (рис. 2.8-13). Эта комиссия была создана в декабре 1944 г. на заседании в главной квартире фюрера в присутствии рейхсмаршала, гросс-адмирала Деница, министра Шпеера и других лиц.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ НАЧАЛЬНИК	
СОВЕТ ПО РАДИОЛОКАЦИИ при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР	
ОБЪЕДИНЕННЫЙ НАЧАЛЬНИК	
ОБЪЕДИНЕННЫЙ НАЧАЛЬНИК	
Иллюстрация 6	
СОДЕРЖАНИЕ	
Общая часть отчета	1
Работы, выполненные по радиолокации по итогам 1944 года	2
1. Общие сведения о радиолокационных станциях в Германии	3
2. Описание работы радиолокационных станций в Германии	12
3. Описание работы радиолокационных станций в Германии	13
4. Описание работы радиолокационных станций в Германии	14
5. Описание работы радиолокационных станций в Германии	15
6. Описание работы радиолокационных станций в Германии	16
7. Описание работы радиолокационных станций в Германии	17
8. Описание работы радиолокационных станций в Германии	18
9. Описание работы радиолокационных станций в Германии	19
10. Описание работы радиолокационных станций в Германии	20
11. Описание работы радиолокационных станций в Германии	21
12. Описание работы радиолокационных станций в Германии	22
13. Описание работы радиолокационных станций в Германии	23
14. Описание работы радиолокационных станций в Германии	24
15. Описание работы радиолокационных станций в Германии	25
16. Описание работы радиолокационных станций в Германии	26
17. Описание работы радиолокационных станций в Германии	27
18. Описание работы радиолокационных станций в Германии	28
19. Описание работы радиолокационных станций в Германии	29
20. Описание работы радиолокационных станций в Германии	30
21. Описание работы радиолокационных станций в Германии	31
22. Описание работы радиолокационных станций в Германии	32
23. Описание работы радиолокационных станций в Германии	33
24. Описание работы радиолокационных станций в Германии	34
25. Описание работы радиолокационных станций в Германии	35
26. Описание работы радиолокационных станций в Германии	36
27. Описание работы радиолокационных станций в Германии	37
28. Описание работы радиолокационных станций в Германии	38
29. Описание работы радиолокационных станций в Германии	39
30. Описание работы радиолокационных станций в Германии	40
31. Описание работы радиолокационных станций в Германии	41
32. Описание работы радиолокационных станций в Германии	42
33. Описание работы радиолокационных станций в Германии	43
34. Описание работы радиолокационных станций в Германии	44
35. Описание работы радиолокационных станций в Германии	45
36. Описание работы радиолокационных станций в Германии	46
37. Описание работы радиолокационных станций в Германии	47
38. Описание работы радиолокационных станций в Германии	48
39. Описание работы радиолокационных станций в Германии	49
40. Описание работы радиолокационных станций в Германии	50
41. Описание работы радиолокационных станций в Германии	51
42. Описание работы радиолокационных станций в Германии	52
43. Описание работы радиолокационных станций в Германии	53
44. Описание работы радиолокационных станций в Германии	54
45. Описание работы радиолокационных станций в Германии	55
46. Описание работы радиолокационных станций в Германии	56
47. Описание работы радиолокационных станций в Германии	57
48. Описание работы радиолокационных станций в Германии	58
49. Описание работы радиолокационных станций в Германии	59
50. Описание работы радиолокационных станций в Германии	60
51. Описание работы радиолокационных станций в Германии	61
52. Описание работы радиолокационных станций в Германии	62
53. Описание работы радиолокационных станций в Германии	63
54. Описание работы радиолокационных станций в Германии	64
55. Описание работы радиолокационных станций в Германии	65
56. Описание работы радиолокационных станций в Германии	66
57. Описание работы радиолокационных станций в Германии	67
58. Описание работы радиолокационных станций в Германии	68
59. Описание работы радиолокационных станций в Германии	69
60. Описание работы радиолокационных станций в Германии	70
61. Описание работы радиолокационных станций в Германии	71
62. Описание работы радиолокационных станций в Германии	72
63. Описание работы радиолокационных станций в Германии	73
64. Описание работы радиолокационных станций в Германии	74
65. Описание работы радиолокационных станций в Германии	75
66. Описание работы радиолокационных станций в Германии	76
67. Описание работы радиолокационных станций в Германии	77
68. Описание работы радиолокационных станций в Германии	78
69. Описание работы радиолокационных станций в Германии	79
70. Описание работы радиолокационных станций в Германии	80
71. Описание работы радиолокационных станций в Германии	81
72. Описание работы радиолокационных станций в Германии	82
73. Описание работы радиолокационных станций в Германии	83
74. Описание работы радиолокационных станций в Германии	84
75. Описание работы радиолокационных станций в Германии	85
76. Описание работы радиолокационных станций в Германии	86
77. Описание работы радиолокационных станций в Германии	87
78. Описание работы радиолокационных станций в Германии	88
79. Описание работы радиолокационных станций в Германии	89
80. Описание работы радиолокационных станций в Германии	90
81. Описание работы радиолокационных станций в Германии	91
82. Описание работы радиолокационных станций в Германии	92
83. Описание работы радиолокационных станций в Германии	93
84. Описание работы радиолокационных станций в Германии	94
85. Описание работы радиолокационных станций в Германии	95
86. Описание работы радиолокационных станций в Германии	96
87. Описание работы радиолокационных станций в Германии	97
88. Описание работы радиолокационных станций в Германии	98
89. Описание работы радиолокационных станций в Германии	99
90. Описание работы радиолокационных станций в Германии	100

Рис. 2.8-13. Отчеты германской особой комиссии по радиолокации (перевод)

Особая комиссия по радиолокации являлась штабом, руководившим и объединявшим деятельность ряда рабочих комиссий и групп, ведущих работу каждая в своей области. Комиссия в целом и ее рабочие группы совместно с представителями армии и флота разрабатывали планы наиболее важных объектов, составляли и согласовывали основные ТТТ, распределяли заказы между отдельными фирмами в соответствии с их специализацией, значением и техническими возможностями, согласовали работу фирм; они же были ответственны за технически правильное ведение работ 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 было дано более 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 были 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 выполнила большую работу, отмеченную в отчетах рабочих групп. Всего было создано 14 рабочих комиссий.

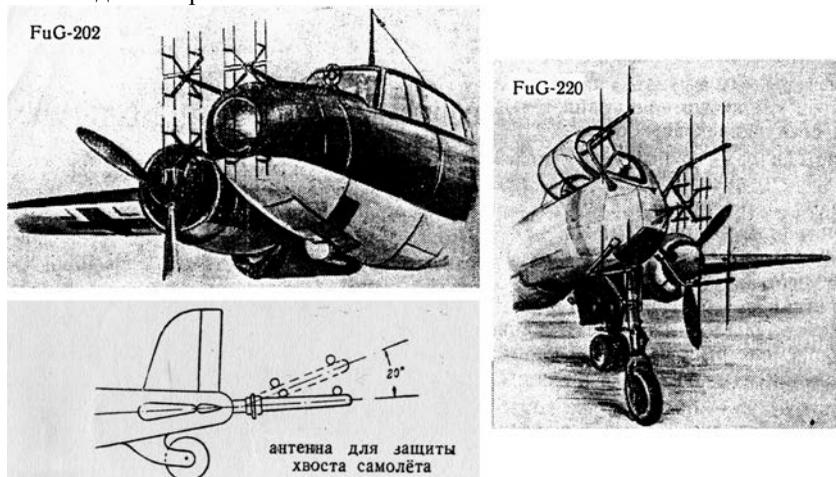


Рис. 2.8-14. Антенны немецких самолетных радиостанций

Но главным заданием А.А. Расплетина в то время и его особым интересом были радиолокаторы на истребителях-перехватчиках, радиоэлектронное противодействие им и средства воздушной навигации. В Цоссене

Расплетин обратил внимание на истребитель с антенной явно метрового диапазона (рис. 2.8-14).

Так он познакомился с самолетным РЛ СН-2, изготовленным фирмой «Телефункен» на базе аппаратуры «Лихтенштейн» в начале 1943 г. В результате их перехода в диапазон 90 МГц (казалось бы, хуже, чем у «Лихтенштейна» – 490 МГц), средств противодействия СН-2 у союзников не оказалось. РЛ СН-2 запустили в серийное производство, а к октябрю 1943 г. им оборудовали истребители-перехватчики. Дальность действия СН-2 была от 400 до 6400 метров. Еще больший интерес у Расплетина вызвала аппаратура «Фленсбург», позволявшая истребителям засекать бомбардировщики противника по работе станции защиты задней полусферы бомбардировщика. К осени 1943 года на немецких истребителях появилась и аппаратура для обнаружения работающих радиолокационных бомбовых прицелов на самолетах союзников. Расплетин при проектировании своей станции защиты хвоста самолета предусмотрел возможность возникновения ситуации, с которой столкнулись англичане, и предложил ряд конструкторских решений, при помощи которых можно было избежать пеленгации бомбардировщика локатором истребителя-перехватчика при работающей РЛС защиты хвоста.

Особый интерес представляли приборы опознавания «свой-чужой» самолетов и кораблей – станции FuG-25 и 25A/

Увиденное в Германии подтвердило высказанные ранее мысли Александра Андреевича о комплексном использовании пассивных и активных помех, и позволило узнать много нового в их применении. Немецких учёных и конструкторов занимала проблема, как локализовать пассивные помехи, фактически полностью выведившие из строя локаторы наведения люфтваффе. Картина «войны в эфире» была действительно захватывающей. И игра шла не в одни ворота: были удачи и провалы у англичан, были взлёты и падения у немцев. В частности, выяснилось, что против немецких бомбардировщиков (для подавления радиолокационных прицелов) использовались снаряды зенитной артиллерии, снаряжённые дипольными отражателями.

Ещё Расплетина весьма интересовало, как немцы решали проблему сопровождения наземных целей. Дело в том, что перед поездкой в Берлин у Расплетина была предварительная беседа с работниками Главного артиллерийского управления о возможности разработки и изготовления такой станции. Хотя предположение было интересное, но резонно опасаясь, что отражения от местных предметов скроют от операторов цели, Расплетин не сказал тогда ни да, ни нет. Но надежд найти что-либо по этой задаче в Германии было мало, потому что и в Германии, и в США, и в Англии, большинство конструкторов были уверены, что создать станцию обнару-

жения наземных целей в обозримом будущем невозможно, поэтому и «проблемы» такой просто не существовало. Однако в материалах германской Особой комиссии по РЛ нашлись сведения о первых попытках создания аппаратуры для наблюдения танков на поле боя и даже полёта артиллерийских снарядов. Работала эта аппаратура на длине волны 3 см и даже 9 мм.

В сентябре 1945 г. в Берлине по поручению Маленкова Г.М. приехал А.И. Берг для ознакомления с ходом работ комиссии А.И. Шокина (рис. 2.8-15).



Рис. 2.8-15. Технический персонал комиссии по изучению немецкой трофейной техники, А.И. Берг и А.И. Шокин в центре (сентябрь 1945 г.)

Увиденные материалы впечатлили А.И. Берга многоплановостью и аналитичностью, особенно ему понравилось предложение А.И. Шокина об организации ЛКБ с опытным производством и А.А. Расплетина о создании при Совете по радиолокации информационного центра - Бюро новой техники (БНТ) для ознакомления советских разработчиков локационной техники с достижениями немецкой радиопромышленности, а также с действующими образцами измерительной техники.

С большим интересом А.И. Берг познакомился с материалами А.А. Расплетина о структуре организации работы организации работы радиотехнических и конструкторских подразделений фирмы «Телефункен», её станочным и инженерным оборудованием, парком радиоизмерительных приборов. Интересными были предложениА.А. Расплетина по аппаратуре

связи и целесообразности их использования в оснащении ВНИИ-108. Эти вопросы были А.И. Бергом согласованы с Г.М. Маленковым и очень скоро из Москвы с соответствующими бумагами-разрешениями к Шокину А.И. прибыла бригада специалистов для отправки оборудования фирмы «Телефункен» в ВНИИ-108.

С целью унификации сбора, обработки 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 учёту материалов технической документации образцов немецкой РЛТ»*. Согласно этим документам вся документация по радиолокационной и телевизионной технике сосредотачивалась в НИИ 108, где она обрабатывалась. На каждый материал составлялась карточка учёта, и производился отбор документов, подлежащих публикации. Официально к обработке трофейной документации в институте приступили 16 сентября 1945 г.

Приказом по наркомату №К-492с от 03 октября 1945 г. *«Относительно изданий материалов немецкой документации по радиолокационной технике»* (ГАРФ, ф 8848сс, оп 1с, д 492) был утверждён следующий порядок издания материалов комиссии: При тираже 500-1000 экз. издание материалов производилось через издательства, подведомственные наркомату. Особо ценные материалы могли быть опубликованы через Особый комитет при СКК СССР в серии брошюр под названием *«Обзор трофейной техники»* с грифом *«Для служебного пользования»*. В отдельных случаях, когда было необходимо опубликовать материалы, отличающиеся принципиальной новизной предложений и разработок, имеющих важное значение и изданных в Германии тиражом в несколько экземпляров с грифом *«секретно»*, в наших изданиях также присваивается гриф *«секретно»*. По-видимому такая незавидная судьба была уготована 12-ому выпуску серии *«Обзор трофейной техники»* *«Служба радиолокационной разведки Германии»*, выпуск которого мы до сих пор не обнаружили.

А. И. Берг взял на себя редактирование всей серии *«Обзор трофейной техники»*.

В работе по обработке материалов участвовало 55 человек специалистов 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 чел. технических работников НИИ-108.

Завершая обзор материалов, полученных комиссией по радиолокации, проведём наименования всех 12 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. ОТЧЁТЫ ГЕРМАНСКОЙ ОСОБОЙ КОМИССИИ ПО РАДИОЛОКАЦИИ.**
- Выпуск 7. ГЕРМАНСКИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ЛАМПЫ**
- Выпуск 8. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА В ГЕРМАНСКОЙ РАДИОЛОКАЦИИ**
- Выпуск 9. НЕМЕЦКИЕ САМОЛЁТНЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СТАНЦИИ**
- Выпуск 10. РАДИОЛОКАЦИОННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕРМАНИИ**
- Выпуск 11. КРИВЫЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗЕМНОЙ ВОЛНЫ (ДЛЯ ШИРОКОГО ДИАПАЗОНА РАДИОВОЛН)**
- Выпуск 12. СЛУЖБА РАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ ГЕРМАНИИ**, секр. 1947, 98 с.
- Выпуск 13. ГЕРМАНСКАЯ РАДИОЛОКАЦИОННАЯ ТЕХНИКА НА СУШЕ И НА МОРЕ**

Тираж отдельных выпусков составлял от 500 до 2000 экземпляров. К составлению материалов выпусков Берг А.И. привлекал крупных специалистов в области РТ, таких как ак. Б.А. Введенский, начальник проектно-конструкторского бюро совета по РЛ Н.Л. Попова, инженеров Б.А. Доброхотова, В.И. Савельева, Л.А. Котомину и др. С подробным описанием всех упомянутых выпусков этой серии можно ознакомиться в архиве музея ОАО НПО «Алмаз» и на сайте «Historyk PVO». Все выпуски обзоров оформлялись в едином стиле. На рис. 2.8-16 приведены факсимильные копии титульных листов отдельных обзоров трофейной техники.

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, и они были премированы, а вскоре приказом министра связи награждены недавно введённым знаком «Почётным радист».

На этом работа комиссии по РЛ не закончилась. В 1947 г. вышла книга «Теория и техника радиолокации» - первое открытое издание по вопросам РЛ для инженеров тиражом 15000 экз.

В своём письме на имя НКЭП СССР от 27.07.1947 г. А.И. Шокин писал: «Серия таких книг, представляющих собой тематические сборники по вопросам радиолокации, подготовлены 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 1с, дело №9, с. 207)»

Этим документом Шокин А. И. подчёркивал завершение работ по анализу и выпуску для широкого круга специалистов книг по вопросам РЛ.

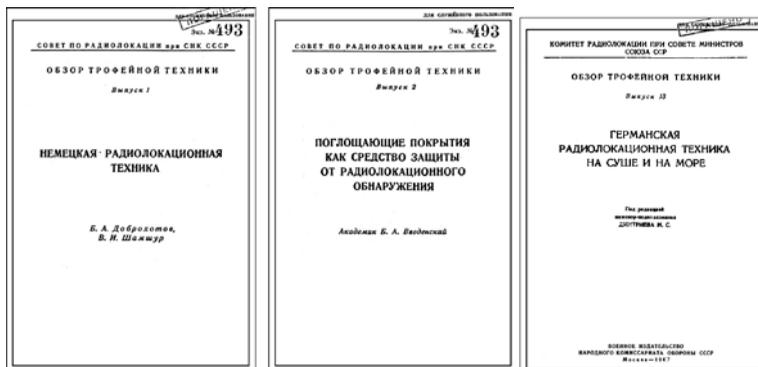


Рис. 2.8-16. Факсимильные копии титульных листов выпусков обзоров трофейной военной техники

### 8.6. Участие А.А. Расплетина в работе по разработке предложений по восстановлению Московского телевизионного центра и организация серийного производства бытовых телевизоров

В связи с поставленными И.Г. Зубовичем перед телевизионной группой А.А. Селезнева задачей по восстановлению МТЦ, члены группы должны были ознакомиться с оборудованием Берлинского радиодома и телевизионного центра «Германское имперское радиовещание», телевизионным институтом фирмы «Бош-Фернзее» (г. Смиржовка, 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 не только оценить потенциал фирмы 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 РЛС.

Кроме того, поездка в г. Смржовку предусматривала ознакомление с самолетной РЛ аппаратурой. По сведениям войсковой разведки, на аэродроме около г. Смржовка находилось несколько самолетов, оборудованных целым набором антенн.

Поездка в Смржовку оказалась чрезвычайно успешной. С помощью местных представителей СВАГ члены комиссии оперативно ознакомились и осмотрели образцы радиолокационного оборудования самолетов, получили всю техническую и эксплуатационную документацию на самолетное оборудование. Большой интерес вызвали приборы опознавания самолетов «свой-чужой», а также самолетные станции «Роттердам», «Берлин - А», А1, Д.

Указанные материалы стали заметным дополнением к сведениям о немецких РЛС, отраженным 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 сравнение с теми возможностями, которые имелись в 108 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 были оборудованы стендами с современной РТ измерительной аппаратурой, имелось прекрасное настроечное, стеклодувное и вакуумное оборудование для изготовления колб телевизионных трубок. В институте была хорошо организованы работы по размещению к выполнению на заводах Германии заказов телевизионного института, в том числе на специальные материалы и измерительную аппаратуру. Институт имел производственные площади с хорошим инструментальным и вспомогательным оборудованием.

Свои предложения группа Селезнева по результатам изучения достижений немцев в области телевизионной техники изложила в технических предложениях[280]. В этих предложениях комиссия обратила внимание на следующие принципиальные вопросы:

1. Вся студийная аппаратура Берлинского телецентра была рассчитана на передачу телевизионного изображения в стандарте 441 строки.

2. Имевшийся небольшой задел телевизионных приемников тоже был рассчитан на стандарт 441 строку.

3. У немецких специалистов не было никакого задела по студийному телевизионному оборудованию в стандарте четкости в 625 строк, который был рекомендован в СССР к реализации еще в 1944 году. Отмечалось, что в НИИ-108 были созданы лабораторные образцы систем развертки и телевизионных приемников Т1 и Т2 на стандарт четкости в 625 строк.

4. Производство телевизионных приемников предполагалось осуществить в два этапа. Первый, на базе телевизора 17ТН-3 с горизонтальной компоновкой.

5. Для обеспечения серийного выпуска кинескопов для телевизоров предполагалось создать специализированный цех на заводе №211 («Светлана») и использовать возможности фирмы «Бош-Фернзее».

6. В качестве перспективных моделей телевизионных приемников комиссия рекомендовала взять за основу решения конференции по телевидению в Ленинграде (11 и 13 марта 1941г. [212]) и задел лабораторий НИИ-108 [179].

7. В предложениях была обоснована необходимость создания в СССР головного телевизионного института. Созданный в довоенные годы ЛНИИТ был ликвидирован в 1942г., его ведущие специалисты были эвакуированы в Красноярск, а затем, решением ГКО были переведены в Москву, и в 1943г. вошли, практически в полном составе во вновь созданный институт по радиолокации - НИИ-108.

8. Комиссия обосновала необходимость создания в Германии совместного телевизионного производства.

Полученный ранее в ВНИИ-108 технический задел по телевизорам Расплетин предложил передать для формирования нового телевизионного производства в Германии, оговорив этапность передачи документации – 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.

В акте комиссии о передаче НИИ-108 из МПСС в Комитет по радиолокации при СМ СССР от 20.08.1946г. (архив НИИ-108, оп. 1с (пр. 1), дело 98, 1946г.) отмечается, что « План на 1946г. по НИИ-108 включает 29 тем, из которых 11 относятся к опытным разработкам и 18 к НИР, две телевизионные темы – «Синхрогенератор» и телевизионный приемник «Т-2». »

Как следовало из акта в НИИ-108 имелся задел по телевидению, как по документации, так и по результатам лабораторных испытаний. Как отмечается в [237] впервые телевизионный приемник «Т-1» в стандарте чет-

кости 625 заработал летом 1946г. Как это происходило отмечает участник этого события М.И. Кривошеев в разделе 3.6.6.

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 1945г. вышло постановление СНК СССР № 2611-709с «О мероприятиях по восстановлению Московского телевизионного центра» [182]. 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 1945г., с четкостью изображения 625 строк с 4 квартале 1946г.*

*п.2 поручил НКСвет, Наркомэлектропрому и комитету по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР к 30 октября 1945г.предоставить в Совнарком 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 1945г. в г. Москве Всесоюзный научно-исследовательский институт телевизионной техники (ВНИИТ) с опытным заводом. Совнарком 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 СНК СССР в НКЭП был издан приказ К-499с от 17 октября 1945г., в котором было записано:

*«п. 1а) в двухнедельный срок представить предложения об организации в г. Москве в системе 2го ГУ Всесоюзного научно-исследовательского 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 1945г. (Приказ НКЭП № К-405сс от 30 июля 1945г.)

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 1946г.,

- Т-2 настольного телевизионного приемника с 9 дюймовой трубкой с широкоэмиттерными диапазонами – в марте 1946г.,

- Т-3 консольного телевизионного приемника с 12 дюймовой трубкой с широкоэмиттерными диапазонами – в июне 1946г.,

- Опытный телевизионный транзистор и образцы абонентских телевизионных приемников в октябре 1945г.

б) провести проверку, ремонт и настройку имеющихся в Москве телевизионных приемников, доукомплектовать приемники 17ТН-1 кинескопами до ноября 1945г.

в) закончить работы по переводу радиотехнических устройств Московского телевизионного центра на новый стандарт (625 строк) в 4 квартале 1946г.

Директорам заводов № 528 и № 616 организовать производство телевизионных приемников «Т-1» и «Т-2» по 100 штук каждого типа в 3 квартале 1946г., а также первой партии телевизионного приемника тип «Т-3» количеством 50 штук в 4 квартале 1946г.

Пунктом 4 постановления обязал 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 1946г., и 500 приемников этого же типа в 4 квартале 1946г.»

Далее в приказе НКЭП приводятся пункты Постановления, обязывающие их выполнение.

«Пунктом 18 постановления были утверждены сроки строительства (3 квартал 1947г.) 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 1946г. в Берлине вышло секретное постановление Военного совета ГСОВГ №022 об организации филиала Центрального Московского телевизионного института в Германии.

Ниже приводятся выдержки из этого интересного постановления [1]

*«В целях изучения и использования опыта немецких специалистов в области разработок, конструирования и производства телевизионной аппаратуры Военный совет постановляет:*

*1. Создать при СВАГ филиал Центрального Московского телевизионного института НКЭП СССР <sup>1</sup> подчинив его Управлению научно-технических работ СВАГ<sup>2</sup>.*

Примечание:

1. Постановление СНК СССР № 2611-709с от 12.10. 1945г. о создании Московского телевизионного института в 1946г. не было реализовано, т.к. все ведущие специалисты телевизионщики из НИИ-9 работали в НИИ-108 (в том числе в лабораториях № 13 Расплетина 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.

2. В феврале 1946г. Управления научно-технических работ в составе СВАГ не существовало. Только в октябре 1946г. 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.

По п.1 см. также: приказ начальника СВА федеральной земли Тюрингии — командующего войсками 8-й гвардейской армии № 025 от 21 февраля 1946г. 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».*

Далее в постановлении пунктами 4, 5, 7, 10, 11 предусматривалось обеспечение филиала телевизионного института производственными площадями, жильем, автотранспортом, охраной, шифрованной связью с НКЭП, так же финансовое обеспечение, перевозку немецких специалистов из Чехословакии в Германию, питание и авиасвязь с Москвой. Подписали это постановление:

*Главноначальствующий СВАГ — Главнокомандующий ГСОВГ, маршал Советского Союза Г. Жуков*

*Член Военного совета ГСОВГ, генерал-лейтенант Телегин »*

Учитывая такой стремительный разворот событий по телевизионной тематике весной 1946 года 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. Фрагменты программы работы научной сессии и секции телевидения приведены на рис. 2.8-17 и 2.8-18.

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. Сергеевичук
2. Доклад председателя Совета по Радиофизике и Радиотехнике Академии Наук СССР Академика—Н. Д. Павлевски.  
„О научных проблемах современного Радио“.
3. Доклад Зам. Министра Электропромышленности СССР—К. Н. Меллерова.  
„О перспективах развития электропромышленности в 4-й пятилетке“.

---

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ ВНОРЭЗ им. А. С. ПОПОВА  
МОСКВА—1946

Рис. 2.8-17. Титульный лист программы сессии

**8. Секция телевидения.**

Руководитель—С. И. Катяев.

**7 мая (утро).**

- 1) П. Г. Тагер.  
„Современные методы радиографии“.
- 2) А. А. Расплетин.  
„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“.

Рис. 2.8-18. Фрагмент программы секции телевидения

Кроме докладов Расплетина А.А. и Горшунова В.И., Берг А.И. 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 тематики и активизировать телевизионные разработки.

В течение года были подготовлены ряд пособий для радиоспециалистов [69,77]. Кроме того А.Я. Клопов в последствии 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» (1951г.) и «Основы техники телевидения» (1953г.), переведенным на немецкий, чешский, венгерский, болгарский и китайский языки, постигало премудрости этой новой области радиоэлектроники не только наше, российское, но в определенной мере и мировое сообщество радиоспециалистов.

В это же время в лаборатории № 13 была сформирована группа по разработке телевизора Т2. Группа состояла из нескольких человек А.Я. Клопова, Д.С. Хейфеца и тогда еще студента-дипломника М.И. Кривошеева. Эта группа имела тесный контакт с заводом № 616 в Ленинграде. Работа была построена следующим образом, 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. Причем, для ускорения работы в лаборатории делали шасси, в которой элементы устанавливались специалистами завода. 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 [15].

Выход постановления СНК СССР от 12 октября 1945г. № 2611-709с и приказа НКЭП СССР К-499с от 12 октября 1945г., постановление военного совета ГСВОВГ № 022 от 12 февраля 1946г. значительно ускорили проведение работ в стране и в Германии по телевизионной тематике.

Если создание ЛКБ в Берлине по выпуску различных ЭВП преследовало цели воспроизведения технологии производства СВЧ приборов, то создание филиала МТИ решало другую задачу- подключение телевизион-

ного производства Германии для изготовления телевизионного оборудования для МТЦ и изготовление 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 1946г. в Ленинграде был организован, точнее, воссоздан ВНИИТ. Содержание Постановления 1946г. мало чем отличалось от Постановления 1945г. Важным пунктом Постановления оставалось переоснащение МТЦ новым оборудованием на стандарт 625 строк. 19 марта 1946г. Приказом НКЭП СССР №3-86 в г. Ленинград было предписано направить для работы в ВНИИТТ с предприятий Наркомэлектропрома 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 1945г. с частью телевизионного оборудования прибыли в Москву, где первоначально должен был организован ВНИИТ. Временно их направили во Фрязино, в НИИ-160, где был создан СКБ-833[159]. Сюда же были направлены выпускники московских и горьковских профильных институтов и техникумов. СКБ возглавил А. А. Фёдоров, который был в группе А. А. Селезнёва в Германии. Из группы Селезнёва также прибыли офицеры-связисты И. Я. Бутлицкий и Я. А. Шапиро, ставшие начальниками лабораторий СКБ. Таким образом, к концу 1946г. определились три площадки – в Арнштадте, во Фрязино и в Ленинграде. Специалисты всех трёх площадок выполняли одну и ту же задачу. Институт спешно набирал кадры, расширял производственные площади[97]. Планировалось производить разработку и изготовление нового комплекса аппаратуры с привязкой к её существующей площади на Шаболовке в две очереди. Первая очередь – реконструкция существующей студийной аппаратуры и примыкающей к ней киноаппаратной (студия должна 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 1946г. в г. Арнштадт в филиале ВНИИТа был разработан проект немецкого те-

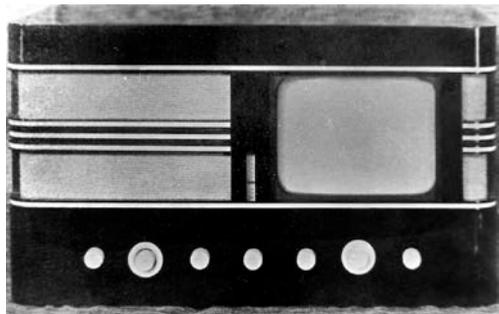


Рис. 2.8-19. Телевизор "Т-1-А", немецкая версия "EFuT1"

левизионного приемника и изготовлены первые образцы телевизоров, получивших шифр «Т-1-А». По данным немецких исследователей этот телевизор имел название «EFuT1» [285]. На рис. 2.8-19 и 2.8-20 приводится фото этого телевизора.

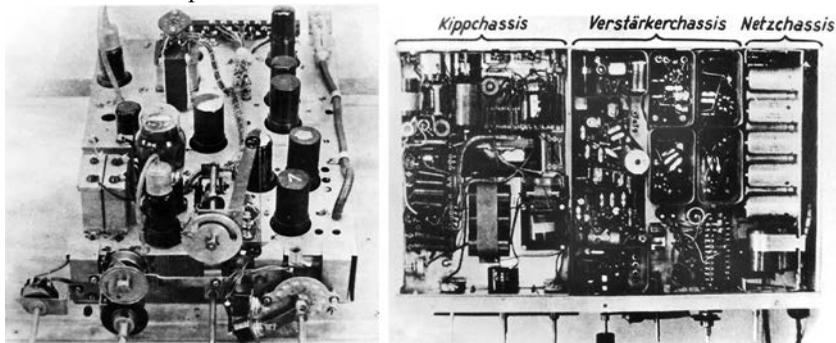


Рис. 2.8-20. Шасси телевизора "Т-1-А", вид сверху и снизу

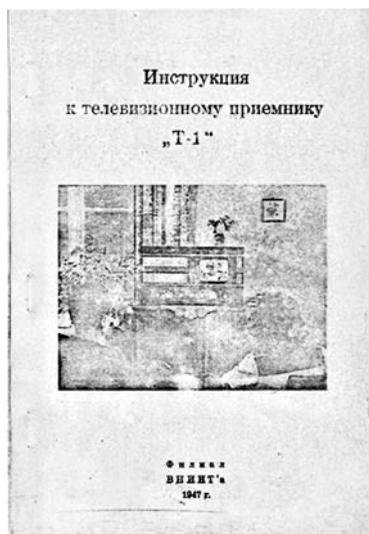


Рис. 2.8-21. Инструкция к телевизору "Т1"

Телевизор «Т-1-А» имел несколько модификаций и позволял работать со стандартами 441 либо 625 строк. Применялось два типа кинескопа. Телевизор имел возможность 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», которая была переделана на советские октальные лампы. Приемник оказался сложен и дорог для массового производства на территории СССР. Для наглядности мы приводим фотографию одного из блоков и подвала шасси. Даже непосвященному человеку сразу бросается в глаза обилие мелких крепежных элементов. Такая конструкция сильно замедляла процесс сборки.

К телевизору была даже подготовлена и отпечатана в Германии инструкция по эксплуатации на русском языке (рис. 2.8-21) и в 1947 году первая партия этих телевизоров была доставлена в Ленинград. Этим всё и ограничилось.

Что касается телевизионных приемников «Ленинград Т1» (рис. 2.8-22), то как уже было сказано, первый приемник на стандарт четкости 625 строк заработал летом 1946 года.



Рис. 2.8-22. Внешний вид телевизора «Ленинград Т1»

На рис. 2.8-23 показан опытный образец, сделанный в 1946 году на заводе №528 (им. Козицкого). По сравнению с прототипом, описание которого приводится в [108], приемник утратил переключатель диапазонов, шкалу настройки и возможность приема УКВ-ЧМ радиовещания. Была изменена и схема блока строчной развертки.

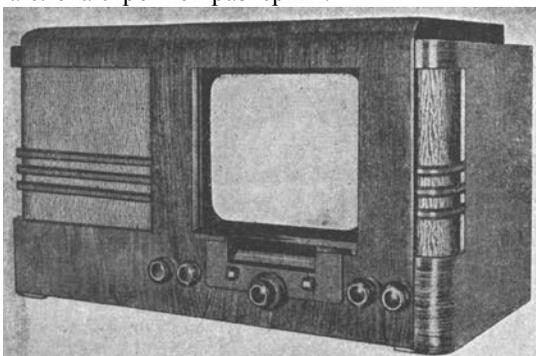


Рис. 2.8-23. Внешний вид прототипа телевизора «Ленинград Т1»

Глядя на подвал шасси (рис. 2.8-24) можно понять, на сколько проще в изготовлении этот телевизор 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» (рис. 2.8-25), то он в отличие от «Ленинграда Т1» имел 12 дюймовый кинескоп, но в серию не пошел.

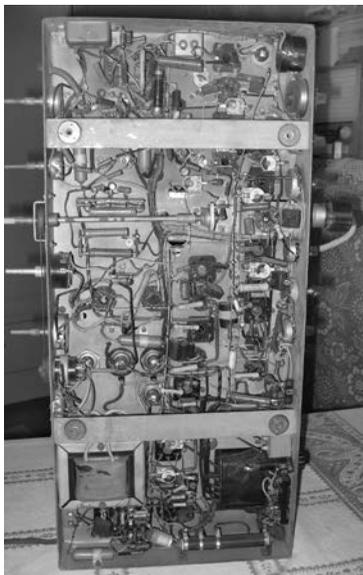


Рис. 2.8-24. Подвал шасси телевизора «Ленинград Т1»

ным приемникам» С.А. Ельяшевича, изд. 2-ое, М., Госэнергоиздат, 1966 г., 256 с.

Под этим названием несколькими годами позднее стали выпускать совершенно другой телевизор, с полноценным радиоприемником (рис. 2.8-26). Разработку после запуска в серию на заводе им. Козицкого 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. Их основные характеристики приведены в «Справочнике по телевизион-

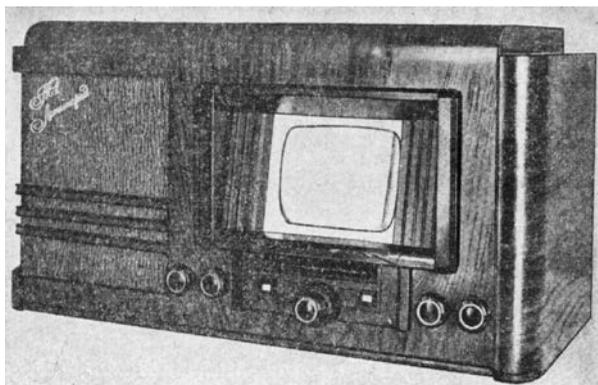


Рис. 2.8-25. Внешний вид прототипа телевизора «Ленинград Т2»

Подводя итог по работам по телевизионному вещанию в первые послевоенные годы в стандарте четкости «625» можно сделать ряд выводов:

1. Несмотря на тяжелые послевоенные годы восстановления народного хозяйства, страна смогла изыскать средства для быстрого восстановления студийного телевизионного вещания.

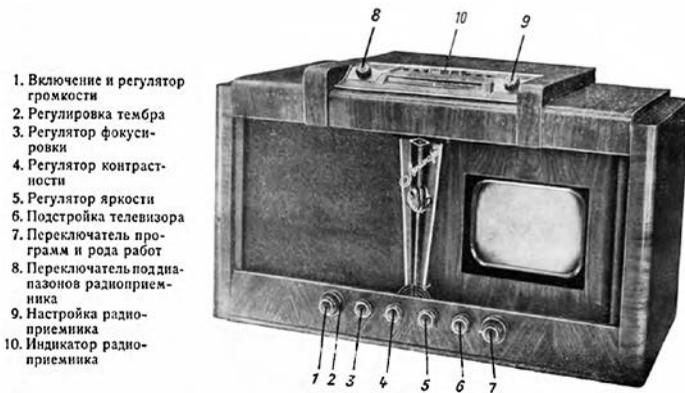


Рис. 2.8-26. Телевизор Ленинград Т2

2. Силами коллектива лаборатории А.А. Расплетина на базе разработок 40х годов был создан первый одноканальный и двухканальный телевизоры Т1 и Т2. Установлен приоритет сотрудников лаборатории в создании этих телевизоров.

3. Силами коллектива лаборатории А.А. Селезнева были заложены основы создания современного студийного оборудования для МТЦ, а в последствие телевизионных центров в Ленинграде и Киеве. Результаты работ изложены в следующих публикациях:

Крейцер В.Л., «Реконструкция телевизионных аппаратных московского телевизионного центра», Радиотехнический сборник – М-Л:Госэнергоиздат, 1947г.

Лебедев-Карманов А.И., «Принципы конструирования УКВ радиостанции Московского телевизионного центра», Радиотехнический сборник – М-Л:Госэнергоиздат, 1947г.

4. Создание ВНИИТ позволило значительно ускорить работы по телевидению в стране в послевоенные годы.

5. Создание филиала ВНИИТ в Германии способствовало возрождению телевизионного производства в Германии. Германия (ГДР и ФРГ) стала первой европейской страной, перешедшей на стандарт четкости «625».

6. Германский технологический опыт и культура создания телевизионной аппаратуры во многом способствовали созданию надежной телевизионной аппаратуры в Советском Союзе.

**Литература:** [69, 77, 84, 97, 100, 108, 159, 179, 180, 182, 183, 212, 237, 253, 271, 278, 280, 285]

## **Глава 9. Послевоенная научно-техническая деятельность А.А. Расплетина во ВНИИ-108**

### **9.1. Первое послевоенное постановление правительства 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 институту предложили научно обоснованные перспективы последующего развития радиолокации в нашей стране. Эти перспективы в январе 1946 г нашли отражение в утверждённом плане на 1946-1950 гг научно-исследовательских работ по радиолокационной технике (РГАЭ, ф 300, оп 2, д5, с52). Для привлечения внимания руководителей промышленности к радиолокационной технике и радиоэлектронике А.И. Берг 2 февраля 1945 г. сделал доклад на совещании в Совете по радиолокации, на который были приглашены наркомы, их заместители и парторги ЦК ВКП(б). Берг А.И. обосновал необходимость выпуска постановления СМ СССР по радиолокации, предусмотрев отражение в нём всех вопросов развития радиолокации в стране. На этом совещании Берг предложил структуру постановления и редакционную группу по его выпуску. Предложения А.И. Берга были поддержаны, уточнены ответственные исполнители по разделам и сроки их оформления. С этого совещания началась интенсивная работа по подготовке первого в стране развёрнутого постановления по радиолокации.

Внутреннее состояние страны было далеко не благополучным. Достаточно вспомнить тяжелейшие необратимые и невосполнимые людские потери только что закончившейся войны. Промышленность Европейской части страны и города ее лежали в развалинах. Продовольственное положение было предельно тяжелым. Карточная система распределения скудной пищи там, где она хоть как-то функционировала, с трудом, еле-еле покрывала минимальные биологические потребности людей. Но преобладающими были дух оптимизма, гордость победителей в самой тяжелой в истории Отечества войне, живое чувство осознанного подлинного патриотизма. Именно эту волну энтузиазма недавней победы поймали ученые и инженеры страны. Их инициатива полностью отвечала инстинкту самосохранения верховной власти. Сталин вышел из трагического катарсиса войны заметно окрепшим и еще более «могучим и великим». И он понял роль передовой техники и необходимой для её создания науки в деле укрепления страны, а значит, и в деле сохранения и укрепления своей власти.

Внешнее состояние усугублялось началом холодной войны между «Западным миром» и СССР, которую объявил 5 марта 1946 года, сэр Уинстон Черчилль в присутствии Президента США Гарри Трумэна в университете городка Фултон в штате Миссури, США. В своей печально знаменитой речи о железном занавесе, разделившем Европейский континент. Черчилль призывал Великобританию и США объединиться в военно-политическом союзе против СССР.

В этих условиях для успешного развития работ по радиолокации одного энтузиазма оказалось недостаточно - необходимо было мобилизовать материальные и финансовые ресурсы страны.

В целях комплексного обеспечения выполнения плана научно-исследовательских и опытных работ по РЛ технике СМ СССР 10 июля 1946 г принял постановление 1529-678сс «*Вопросы радиолокации*»[161]. Заметим, что СНК СССР по инициативе И. В. Сталина в марте 1946 г был переименован в Совет Министров (Совмин) СССР. Этот акт не был простым проявлением игры в слова. 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 всё это суть звенья единой цепи, стягивающей, по самой идее своей советскую государственность в единый организм унитарного централизованного государства.

Это постановление следует считать одним из наиболее развёрнутых постановлений, в котором предусмотрены все организационные и технические вопросы создания радиолокации в послевоенные годы. Титульный лист этого постановления приведён рис. 2.9-1.

Постановление готовила специальная комиссия, состоящая из известных научной общестственности страны специалистов различного профиля.

В состав комиссии входили:

- группа учёных и разработчиков НИИ-108- участников комиссии по изучению потенциала Германии в области радиолокации, телевидения и электровакуумных приборов и организации, планирования и взаимодействия разработчиков Германии;

- группа ответственных работников промышленных министерств и представителей заводов и КБ по 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 Зубович И.Г., Кафтанов С.В. и Жданов Ю.А.

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 1946г за номером 830-340сс, №2 план важнейших опытных работ по радиолокации; №№3,4 – 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 следующие головные министерства (рис. 2.9-1).

Пунктом 2 постановления был установлен перечень важнейших работ в области РЛ 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.

СМ 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.

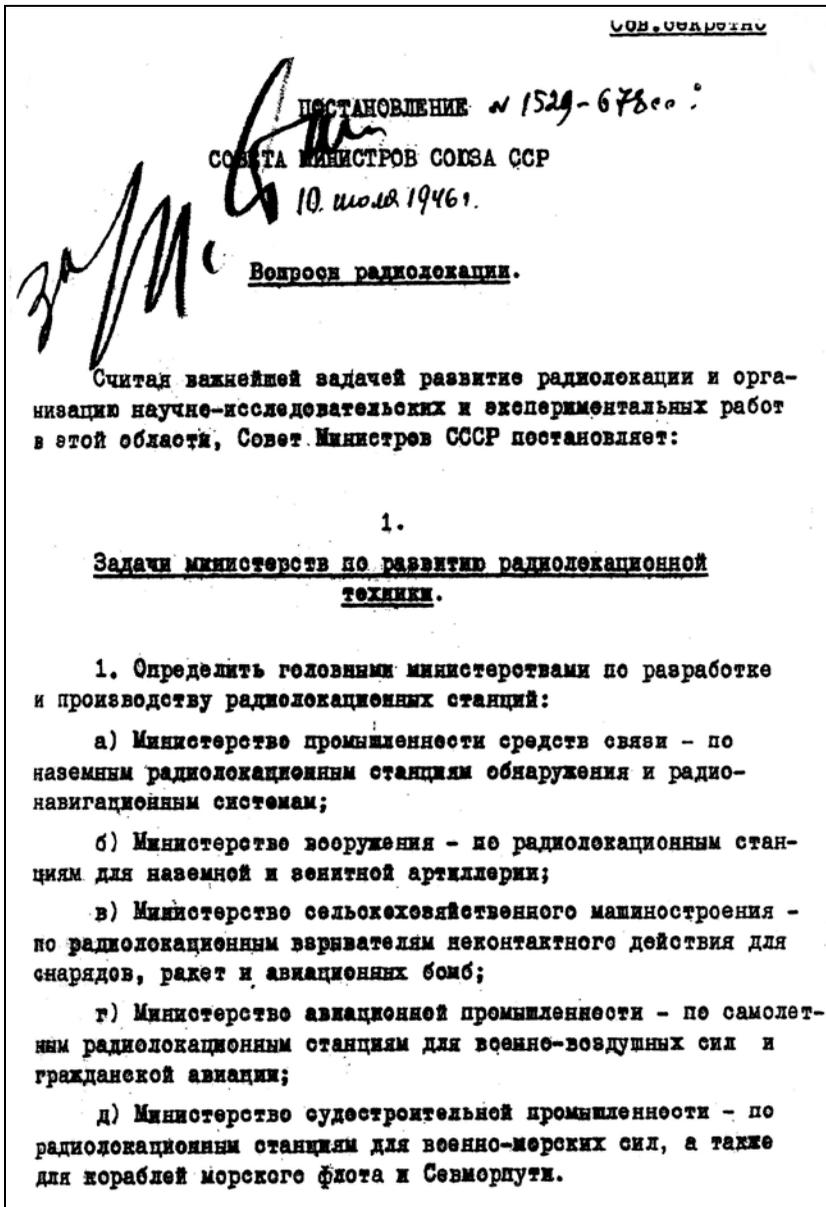


Рис. 2.9-1. Титульный лист постановления с резолюцией И.В. Сталина  
 Ниже приводятся основные положения этого постановления .

Аналогично были созданы в Министерстве вооруженных СССР: Управление радиолокации ГШ, Управление радиолокации ГАУ, Управление радиолокации ВВС, Управление радиолокации ВМФ.

Следующий раздел постановления целиком посвящен Комитету радиолокации.

Пунктом 1 этого раздела Совет по радиолокации был реорганизован в Комитет радиолокации при СМ 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) 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;*

*е) представление на утверждение Совета министров предложений по планам научно-исследовательских работ в области радиолокации, созданию новых образцов радио-локационных станций и, совместно с Госпланом, предложений по развитию радиолокационной промышленности.*

Пунктом 3 был утверждён Комитет радиолокации в составе: т.т. Маленков Г.М. (председатель; Берг А.И. (заместитель председателя по общим вопросам), Шукин А.Н. и Шокин А.И. (заместители председателя), 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 пунктом постановления стали пп.5, 6, 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 в работы по радиолокации или требовать по ним справки.»*

Кроме того Комитету радиолокации было разрешено выдавать задания на научные исследования, а также непосредственно ставить исследования по РЛ в НИИ, КБ министерств, по договорённости с соответствующими министерствами;

-издавать научные труды, учебники и бюллетени по вопросам РЛ 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 приравнивающих военнослужащих, работающих в Комитете радиолокации, по всем правам, льготам и материальному обеспечению к военнослужащим, работающим в центральных управлениях Министерства вооружённых сил

Наиболее объёмным разделом постановления стал раздел III «*О развитии научно-исследовательской базы по радиолокации*».

Пунктом 1 Комитету по радиолокации и головным Министерством предписывалось принять меры для значительного расширения и укрепления научно-исследовательской и конструкторской баз и быстрее введения новых образцов РЛС. Пунктом 2 были установлены задания для существующих НИИ министерств по разработке РЛС, реорганизации ряда КБ и НИИ, уточнение профиля работы существующих КБ и создания 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 вооружённых сил, в том числе: НИИ артиллерийского приборостроения и Государственный Краснознаменный НИИ Военно-воздушных сил.

С целью выполнения одного из важных направлений в деятельности Совета по радиолокации в области научно-информационной работы пунктом 10 раздела III явилось создание:

а) Бюро новой техники (БНТ) с задачей ознакомления конструкторов с новейшими достижениями в области РЛ и иностранными образцами РЛС;

б) Научно-техническую библиотеку (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, осуществлявшаяся 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 надёжности и живучести РЭА.

- оказание помощи войскам в освоении РЛ вооружения и обмен опытом между войсками и заводами промышленности по вопросам надёжности и эксплуатации РЭА.

Для ознакомления широких научно-инженерных кругов с новейшими достижениями в области РЛ БНТ должно было развернуть большую издательскую деятельность, публикуя материалы, освещающие 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.[130]

Для повышения качества радиоаппаратуры выявилась абсолютная необходимость создания новых комплектующих изделий и радиоэлементов и наряду с этим одновременного проведения жесткой стандартизации, нормирования и унификации деталей и изделий, рекомендуемых к использованию.

Очень актуальным мероприятием БНТ была организация постоянно действующей выставки новейшей радиоизмерительной аппаратуры. Это преследовало цели выработки мероприятий по её унификации и сокращению сроков разработок средств радиотехнической метрики.

Пунктом II были возложены на ряд Министерств задач и по разработке материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий для радиолокационной аппаратуры. Для этого в соответствующих Министерствах были созданы специализированные лаборатории.

Интересным оказался пункт 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 РЛ, 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 РЛ стал п.20 обязывающий Минфин СССР выделить средства на развитие НИР и п.21, разрешающий Министерством утверждать структуру и штаты НИИ, КБ и полигонов.

Значительное внимание в постановлении было уделено строительству новых предприятий, восстановлению и реконструкции старых производственных корпусов, а также строительству жилых зданий в любых городах страны, где предполагалось строительство предприятий по производству РЛС и радиодеталей и приборы для них.

Очень важным для разработчиков радиоаппаратуры стал раздел IV *«О плане важнейших опытных 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 РЛС, за выполнение которых главным конструкторам присуждались премии в размере до 100 тыс. руб.

При этом в постановлении предусматривалось учредить шестую и седьмую премии за наиболее важные работы по РЛ.

Предусматривалось, что *«зудостойные 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) заместителя 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.»

Далее пунктами 8 и 9 устанавливался порядок проведения государственных испытаний средств радиолокационного вооружения и комплектов 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 года 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 РЛ 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:

Пунктом 3 установлены цифры увеличения выпуска ЭВП по ряду заводов.

Пунктом 4 предусматривается строительство новых электровакуумных заводов в Саратове и Москве.

В связи с отсутствием конструкторской и производственной базы по электровакуумному машиностроению, пунктом 9 было предусмотрено создать 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 специализирующих на станкостроении, машиностроении и приборостроении

Интересно, что п.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 специального технологического оборудования для электровакуумных заводов.»* К сожалению и это пожелание в условиях объявленной «холодной» войны, как и все поставочные из США пункты, 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.

Далее пп 20, 23, 24, 25 касались улучшения работы транспортных средств и связи. Так пунктом 20 предусматривалось: *«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 электрофицировать ж.д. ветку Болшево-Фрязино Ярославской ж.д. с вводом ее в эксплуатацию в мае 1947 года.»*

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 2500 чел., 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 постановления.

Пункт 1 этого раздела обязывал головные Министерства по РЛ (см. раздел 1) 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 заводов.

Раздел VIII посвящен вопросам подготовки научно-технических кадров, инженеров и техников по РЛ. Сформированные задачи по созданию радиолокационных средств требовали 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 годах ак. 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 И.В. от 1 февраля 1946 г. он убедительно доказывал необходимость создания нового элитного вида обучения в стране, способного 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»* Это Постановление констатирует Физико-технический факультет МГУ. В 1945 г. ФТФ МГУ был преобразован в МФТИ (Постановление СМ СССР от 17 сентября 1951 г. №3517-1635 г.)[4]

Для решения фундаментальных задач развития РЛ идеи физтеха были реализованы А.И. Бергом и Н.Д. Девятковым в 1952-1953 гг., когда они создали базовые кафедры МФТИ для подготовки специалистов по радиотехнике (НИИ-108) и электронике (НИИ-160). В 1954 году был решен вопрос о создании базовой кафедры по радиолокации – этой организацией стало КБ-1. Инициаторами создания базовой кафедры МФТИ в КБ1 стали П.Н. Куксенко и А.А. Расплетин.

Что касается подготовки научно-технических кадров для РЛ промышленности в стране А.И. Берг и П.Л. Капица пришли к однозначному выводу - для успешного освоения РЛ техники в стране необходимо широко использовать возможности вузов страны, максимально усилив их производственную и учебную базу, а также путем создания новых факультетов и специальностей 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 году 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 году – 185 чел., в 1948 году – 280 чел., в 1949 году - 280 чел. и в 1950 году 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;*

*и) 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 ( см. раздел 1 ) обязаны были выделять для вузов, ведущих подготовку специалистов для РЛ и электровакуумной промышленности, РЛС и измерительную аппаратуру по их заявкам и обеспечить финансирование, создание и оборудование специальных лабораторий вузов, ведущих подготовку по РЛ и электровакуумной специальностям.

Ректоры вузов, перечисленные в пункте 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 МВТ лабораторного оборудования и измерительной аппаратуры для специальных лабораторий вузов, в том числе из трофейного оборудования, о выпуске специальной научной и технической иностранной литературы, об организации в 1947 году в Москве 4-месячных постоянных курсов переподготовки и повышения квалификации по РЛи электровакуумной специальностям.

Очень важными были предложения о подготовке техников для РЛ и электровакуумной промышленности, с организацией новых техникумов и укреплении существующих с последующим их рассмотрением в СМ СССР.

Кроме пунктов по подготовке гражданских специалистов по РЛ, в постановлении были предусмотрены пункты (п. 10) по подготовке военных специалистов:

*«а) организовать в 1946 году 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 заключении этого раздела следует отметить особую роль в реализации постановления по высшей школе Сергея Васильевича Кафтанова и Юрия Андреевича Жданова.

В то время Кафтанов С.В. был кандидатом в члены ЦК ВКП (б), депутатом Верховного Совета СССР, председателем Всесоюзного комитета по делам Высшей школы при СНК СССР. Чл.-кор. РАН Юрий Андреевич Жданов, в то время зять И.В. Сталина и сын его ближайшего сподвижника А.А. Жданова, заведующий в то время отделом науки ЦК КПСС, принимал участие в подготовке текста этих постановлений.

#### IX. Использование немецких специалистов.

Этот пункт постановления стал завершающим аккордом деятельности комиссии по изучению трофейной техники и в особенности при создании лабораторно-конструкторского бюро в Берлине. Все предложения комиссии Шокина А.И. по ЛКБ вошли в текст постановления.

Этот раздел постановления нашел отражение в книге члена комиссии Шокина А.И. Попова Р.М. [152].

Интересно, что постановление заканчивается словами: *«Считать работу по развитию радиолокационной техники важнейшей государственной задачей. Обязать все министерства и организации выполнять зада-*

ния по радиолокационной технике как первоочередные». И Сталин И.В. снова подписывает последний лист постановления

Ксерокопия последнего листа постановления приведена на рисунке 2.9-2

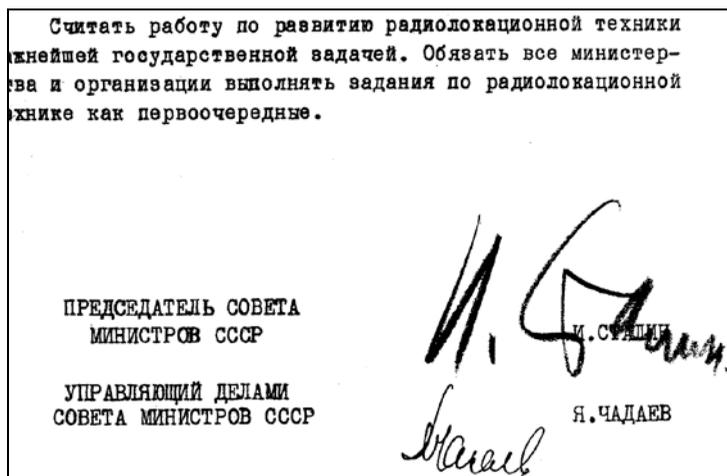


Рис. 2.9-2. Подписи на последнем листе постановления « 1529- 678сс от 10 июля 1946 г с подписью И.Сталина

Такой двойной подписи И.В.Сталина на постановлениях СМ СССР (в начале и в конце) больше мы не встречали. Это может свидетельствовать об огромном внимании И.В.Сталина к развитию радиолокации в стране.

Подписав 10 июля и 25 ноября 1946г. Постановление Советского правительства о радиолокации и учреждении ФТФ МГУ, Сталин на деле завершил техническую и образовательную революцию в СССР. Эти постановления являют собой пример хорошо подготовленных документов, в которых не только решены фундаментальные проблемы создания радиолокационной промышленности, но и подготовки по-настоящему высококвалифицированных кадров научных работников и инженеров-исследователей, инженеров- разработчиков и конструкторов но и тщательно проработаны конкретные вопросы жизнеобеспечения всех участников реализации задуманного. В этом, кроме всего прочего, историческое значение этих постановлений.

## 9.2. Разработка станции наземной артиллерийской разведки СНАР-1

Дни командировки А.А. Расплетина в Германию пролетели быстро. Они были весьма плодотворны. Зародилось много новых идей. Знакомство с опытом боевого применения РЛ техники позволило критически

оценить творческие наброски, чтобы не допустить просчетов в тактике использования авиационных и наземных РЛС.

В лаборатории ВНИИ-108 шумно встретили своего начальника, засыпали вопросами. А вскоре Расплетин пригласил к себе на совещание А.И. Берг для обсуждения задания на разработку новой станции, предназначенной для разведки наземных целей. В отсутствие Расплетина эта работа обсуждалась с ведущими специалистами института, которые не подвергли сомнению необходимость создания такой аппаратуры, но считали, что создать такую станцию невозможно. В первую очередь из-за помех, вызываемых переотражением от местных предметов – леса, кустарников, построек.

Обсуждалась она и с Расплетиним, еще до его поездки в Берлин. В обсуждении принимали участие специалисты ГАУ, в том числе Николай Николаевич Алексеев – будущий заместитель Министра обороны.

Военные специалисты стояли перед проблемой – как повысить эффективность действия наземной артиллерии и танковых подразделений во фронтовых условиях, используя РЛ.

Как всегда строгий, подтянутый Аксель Иванович Берг открыл совещание. Вопрос обсуждался один – кому поручить новую разработку, аналогов которой тогда в мировой практике не было. Берг предельно лаконично обосновал необходимость создания такой станции. Все были за, потому что знали по опыту войны, какую важную роль сыграли танковые войска, понимали и значение противотанковой обороны, особенно если она получит радиолокационную поддержку. Расплетин с интересом слушал и выступления военных инженеров, и крупных специалистов в области РЛ. Неоднократно выступал Н.Н. Алексеев, доказывал необходимость воплотить идею в жизнь. Но творческая мысль конструкторов словно зашла в тупик. То и дело слышалось: «Идея нужная, но конкретно... как решить задачу...?!»

Расплетин решил взяться за эту работу- этому способствовала, в частности, его поездка в Германию. Так в конце 1945-начале 1946 года лаборатория №13 «спустилась с небес на землю».

Расплетин пришел к мысли, что предложенную проблему можно будет решить, если участок разведки осматривать узким сканирующим лучом РЛ, 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 года руководство ВНИИ-108 приняло решение об открытии ОКР, получившей шифр «РТ».

Новая РЛС 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.

Ведущей лабораторией по этой работе была определена лаборатория №13, а ее начальник, А.А. Расплетин, был назначен главным конструктором.

Почему ОКР была названа РТ? Письменных свидетельств не осталось. 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. Оба они были людьми увлеченными, любящими острое слово, шутку. Они как бы дополняли друг друга. Алексеев был начальником заказывающего отдела ГАУ МО. Когда они познакомились, Алексеев был майором, а впоследствии он стал Маршалом войск связи (рис. 2.9-3).

В лаборатории, за исключением нескольких опытных инженеров, работала молодежь. Многие лишь перед войной закончили институты и сразу ушли на фронт. Прямо скажем, о РЛ они знали понаслышке. Когда приходили «наниматься» к Расплетину, смущались своим техническим невежеством. Но Александр Андреевич, беседуя с новичком, большое внимание уделял не тому, что тот не знает, а тому, как мыслит, сможет ли в короткий срок устранить пробелы. И за доверие 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 опытным взглядом определял, что товарищ к делу подходит творчески, «глубоко копает», вкладывает душу, то неназойливо старался ему что-то посоветовать. Но был суров, когда видел, что специалист и рад бы дело сделать, но нет у



Рис. 2.9-3. Маршал  
Н. Н. Алексеев

него инженерного потенциала, а проще говоря, творческой жилки. Расплетин не был поспешным в выводах. Но когда твердо убеждался, что инженер остановился, исчерпал себя, терял к нему доверие и интерес. Такой балласт обычно сам уходил из лаборатории.

Не было в расплетинской лаборатории начальственных разносов. 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 над 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 году 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 семенял Саша. В 1946 году 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 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 потопал назад исправлять свою оплошность...»

Как-то раз перед началом полевого этапа испытаний Расплетин вызвал А.И. Ширмана и попросил срочно выехать на испытания. Этот эпизод хорошо описан А.И. Ширманом:

«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 Алексева, почему так много выписывается спирта, никогда не теряющийся Николай Николаевич объяснил генералу, показывая на огромную, закрытую обтекателем, антенну станции, что туда закачивается спирт и его необходимо периодически менять». Это одна из версий испытателей, утверждающих на что выписывается спирт на время проведения испытаний. Позже разработчики выписывали спирт для «промывки, юстировки волноводных трактов, контактов разъёмов», а на испытаниях лазерных систем – «для промывки оптических осей».

Множество научных и технических проблем необходимо было решить в ходе ОКР «РТ», так как работа требовала вторжения во многие неизведанные области. Исследовалось распространение и отражение волн короткой части сантиметрового диапазона, изыскивались способы гене-

рирования, 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 РЛС других назначений, где имелась возможность копирования соответствующих американских станций, здесь какие-либо прототипы отсутствовали. 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, сроки которой были сжаты до двух лет.

Работа над РТ была приоритетным проектом для института, поэтому работали над ней 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 ак. Борис Алексеевич Введенский, автор основополагающих трудов по распространению радиоволн УКВ-диапазона, дававший консультации по отражению высокочастотных импульсов. Расплетин не считал зазорным привлекать и других видных ученых.

Узкая направленность научных интересов консультантов, безусловно, не позволила бы им создать новую, необычную РЛС. 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. Трудности научные 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; передатчика в лаборатории №22 начальника Б.Ф. Высоцкого под руководством И.М. Хейфеца; система дальнометрии в лаборатории №13 под руководством Г.В. Кияковского; секторного индикатора типа "С" в лаборатории №13 под руководством В.Ф. Илюхина, индикатора типа "В" – в лаборатории №13 под руководством С.В. Хейна; датчика угловых напряжений и маркеров в лаборатории №13 под руководством Маркина; источников питания в лаборатории №11 начальника П.Н. Большакова.

Высокочастотная часть станции создавалась в лаборатории №13 под руководством Г.Я. Гуськова, блок селекции движущихся целей создавался на потенциалоскопах лаборатории №25 начальника И.Ф. Песьяцкого. В лаборатории №13 этим блоком, не вошедшим в окончательный состав станции, занимался А.И. Ширман. Механическая 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 разместилась 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 лета и редких кустов*».

Это был значительный успех. Впрочем все понимали, что еще многое предстоит сделать для получения стабильных результатов.

К концу лета 1947 года станция РТ, названная в дальнейшем "СНАР-1" (рис. 2.9-4), 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  $0 \div 67$  д.у. (делений угломера), в горизонтальной плоскости не более  $0 \div 15$  д.у. и массу станции с тягачом (без автомашины) 8 тонн

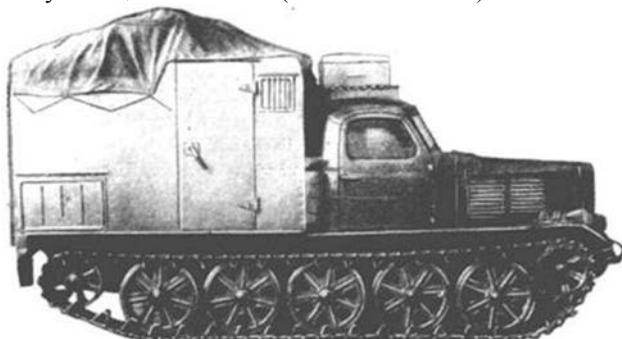


Рис. 2.9-4. Станция "СНАР-1"

Для обнаружения наземных и надводных целей луч станции в пространстве при неподвижной антенне качался в горизонтальной плоскости в секторе  $25 \div 28$  град с частотой  $7 \div 11$  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  $\pm 90$  град от биссектрисы сектора качания луча антенны и  $\pm 1$  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.

Государственные испытания состоялись в установленные сроки (сентябре-октябре 1947 года) в пригороде Ленинграда – Ржевке.

Расплетин воспользовался этим и несколько дней провел в родном для него городе на Неве, городе своей молодости. Встречался с друзьями, побывал на могиле матери, съездил в Лигово.

Формально председателем госкомиссии (рис. 2.9-5) был назначен начальник полигона генерал И.И. Бульба, фактически же испытаниями руководил заместитель председателя комиссии Н.Н. Алексеев.



Рис. 2.9-5. Члены госкомиссии по теме «СНАР-1»

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 механик 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 РЛ бурно развивалась. В войска поступали все новые типы станций, все больший круг военных специалистов соприкасался с ней. Но и тех, кто был знаком с РЛ 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 ВОВ он уже хорошо освоил РЛ 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 видимость их резко снижается. А уж если ниже 200 м цель летит, то тут беда – «местники» (отражение от местных предметов). Среди них цель порой и не обнаружить. А здесь на экране СНАР-1 идущий по земле броневомобиль был очень хорошо виден за 15 км.

В ходе испытаний случалось всякое. Однажды в обозначавшей 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, рассчитанные 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 пр. от 13 июня 1946 года 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 пр. от 17 февраля 1948 г.

- Расплетин А.А. «Способ и устройство для получения цветного радиолокационного изображения». АС №9128 с пр. от 5 марта 1949 г.

- Расплетин А.А. «Способ устранения флуктуаций яркостных сигналов на индикаторах радиолокационных станций». АС №9841 с пр. 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 объяснять 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 условно научимся хорошо обнаруживать и танк, идущий прямо на нас».*

И вскоре 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 улучшению работы. А позже были созданы и испытаны два новых образца станции.

Окончательные государственные испытания проводились в сентябре-октябре 1947 года. Руководил их проведением Н.Н. Алексеев. Результаты испытаний говорили сами за себя. Впервые была создана РЛС, 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 метров, разрешающая способность по дальности не хуже 35 метров. Впервые станция могла выделять сигналы от движущихся объектов на фоне местных предметов, бла-

годаря 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 станций СНАР-1 Постановлением СМ СССР №3916-1784 от 10 октября 1951 года в городе Туле на базе авторемонтных мастерских была предусмотрена организация серийного завода. Практически одновременно с созданием серийного завода начало формироваться при заводе 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 на завод выезжали целые делегации во главе с Главным инженером А.М. Кугушевым, а однажды – с А.И. Бергом.

Первые три серийных образца РЛС СНАР-1 были изготовлены и поставлены заказчику в 1953 году. В войсках к ним был проявлен большой интерес, и они участвовали в ряде крупных войсковых учений. Хотя станции были серийными, их работоспособность на учениях обеспечивал слаженный дуэт асов-комплексников – А.П. Михайлов и А.Я. Эмдин, а постоянным представителем разработчика был С.Б. Хейн. Посылали его, видимо, потому, что он был одинокий и безотказный человек. С Хейном на испытаниях все время приключались анекдотические случаи. 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 галстуке да еще в очках. Поэтому и был он арестован военной контрразведкой.*

*Другой случай произошел на учениях в Закарпатье, когда станцию посетил Главнокомандующий артиллерией Советский 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 похождениям 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 пополнял 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»*.



Рис. 2.9-6.  
Гуськов Г.Я.

Вопросам поощрения своих сотрудников Расплетин уделял большое внимание. Всегда, когда предоставлялась возможность, он поощрял своих сотрудников премиями – Клопова А.Я. – 2000 руб (приказ №246 от 10 августа 1948 г.), Гуськова Г.Я. – 1000 руб (приказ 240 от 28 июля 1949 г.).

За разработку станции СНАР-1, ее внедрение в серийное производство и в войска была присуждена Сталинская премия за 1951 год. Ее были удостоены: А.А. Расплетин, Г.Я. Гуськов (рис. 2.9-6), Е.Н. Майзельс, М.Т. Цуркерман, Н.Н. Алексеев.

Это была уже вторая Сталинская премия, которой были удостоены работники института – первую за работы по распространению радиоволн, выполненной в ВНИИ-108 получил ак. В.А. Фок.



Рис. 2.9-7. А.А. Расплетин у своей "Победы" с Б.Ф. Высоцким

На денежное содержание Сталинской премии А.А. Расплетин купил себе автомобиль «Победа» (рис. 2.9-7). К автомобилям он был равнодушен еще со школьной поры, когда, он, практически, не отходил от первой в Рыбинске пожарной автомашины, водителем которой был его дядя. И вот спустя 30 лет его мечта сбылась. Ездил он, в основном, пока не появилась дача, по под-

московным, прекрасным местам, а осенью все свободное время проводил в лесу, собирая грибы (рис. 2.9-8). Свою «Победу» он называл «антилопа Гну».

По окончании ОКР «РТ» Расплетин задумал вторжение в неизведанный диапазон миллиметровых волн, для чего были открыты темы «Лес» и «Тайга». Но исполнять эти работы пришлось уже его ученикам – Расплетин по решению Правительства был переведен в КБ-1 для решения неизведанных и крупнейших задач укрепления обороноспособности страны.



Рис. 2.9-8. А.А. Расплетин после грибной

Практический опыт серийного производства СНАР-1 позволил в короткие сроки организовать на заводе изготовление опытной партии и серийное производство РЛС СНАР-2. В этой РЛС 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 (рис. 2.9-9).

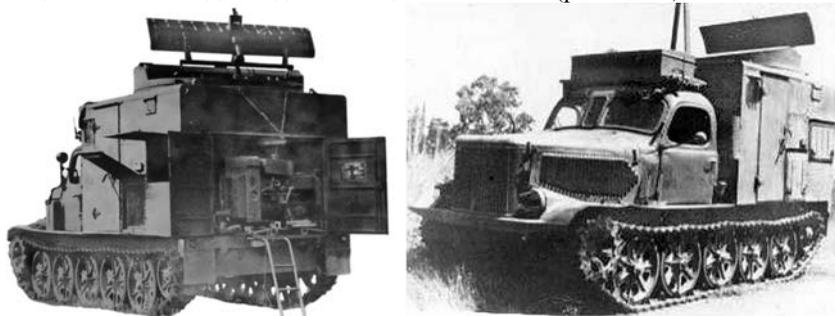


Рис. 2.9-9. Станция СНАР-2

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: дружес-

ское застолье, где Н.Н. Алексеев произносит тост, подняв руку с клизмой (рис. 2.9-10). Скорее всего он сказал: *«Дорогой Александр Андреевич, занимаясь поиском новых технических решений, не следует забывать о старых испытанных средствах»* (наша версия).



Рис. 2.9-10. Дружеское застолье

Подтверждением нашей версии и пояснением, почему в руке клизма, может служить фото памятника «Клизма», установленного в городе Пятигорске (рис. 2.9-11).



Рис. 2.9-11. Памятник клизме

В завершении этого раздела приведем еще одну фотографию – Александр Андреевич и Николай Николаевич в домашней библиотеке (рис. 2.9-12).



Рис. 2.9-12. В домашней библиотеке

### 9.3. Защита кандидатской диссертации

В конце 1946 года Расплетин приступил к работе над кандидатской диссертацией. К этому событию Расплетин шел долгих 8 лет. Еще в 1941 году 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.

Ниже приведены аннотация этой статьи в редакции Расплетина.

*«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.»*

Здесь хотелось бы сделать небольшое отступление. Знакомство с работами Расплетина показывает, что он до тонкостей знал физические процессы, происходящие в тех или иных телевизионных устройствах, с мастерством умел описывать их математическими выражениями, нацеленными на создание расчетных формул. Он всегда тщательно проверял свои теоретические результаты.

Ярким примером этому может служить указанная выше работа, фрагменты которой приведены далее.

На эту работу Расплетина ссылались своей книге В.К. Зворыкин и Д.А. Мортен («Television - the electronics of image transmission», N.Y. 1940, в переводе «Телевидение», 1956 г. 754 с.).

Л.А. Меерович и Л.Г. Зеличенко дали подробное изложение статьи Расплетина, а 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 году применил силовое давление, получив разрешение ВАК (рис. 2.9-13) 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.



Рис. 2.9-13. Справка ВАК

Диссертация называлась «К расчету однолампового генератора пилообразного тока» (М, ЦНИРТИ-108, 1946). На рис. 2.9-14 приведена ксерокопия аннотации диссертации в авторской трактовке.

Официальными оппонентами диссертации Расплетина совет утвердил д.т.н., проф. Г.В. Брауде и к.т.н. В.И. Сушкевича.

Защита диссертации Расплетина состоялась 27 марта 1947 года. В те времена при проведении защиты существовал неписанный закон - все члены ученого совета были, 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,

членами ученого совета были люди с мировыми именами: ак. Б.А. Венденский, А.И. Берг, М.А. Леонтович, А.Ф. Иоффе, В.А. Фок и другие. От одних этих имен у иного диссертанта дух могло перехватить. Но Расплетин был верен себе: держался спокойно, на вопросы отвечал уверенно. Защита прошла блестяще.

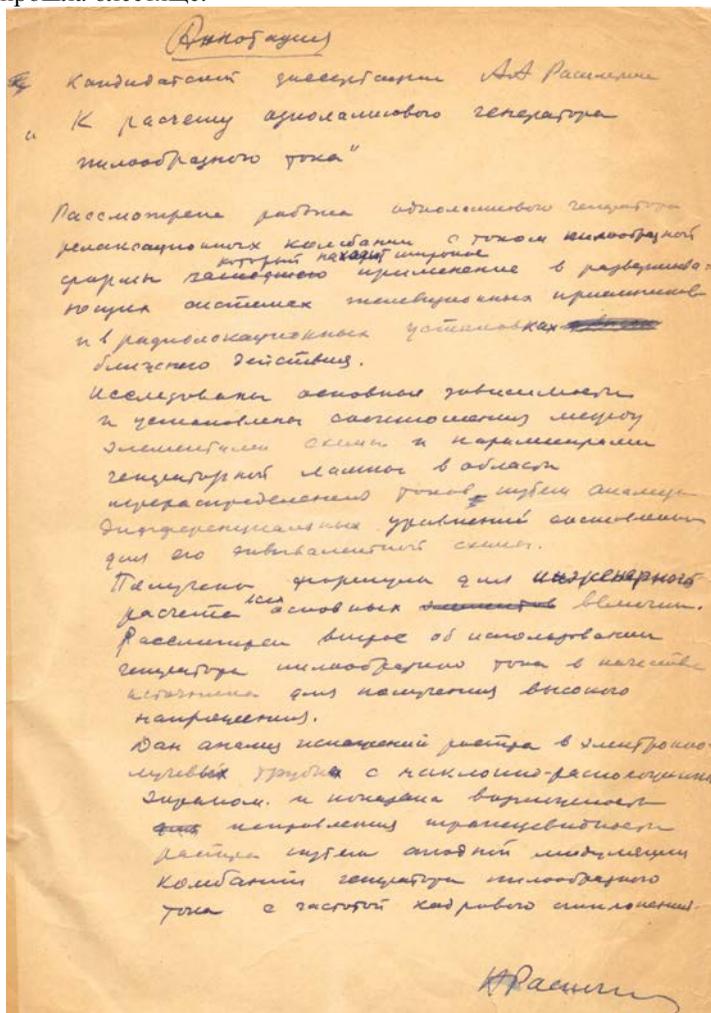


Рис. 2.9-14. Ксерокопия аннотации к диссертации А.А. Расплетина  
 Результаты голосования - «за» - 16, «против» и недействительных  
 бюллетеней - нет.

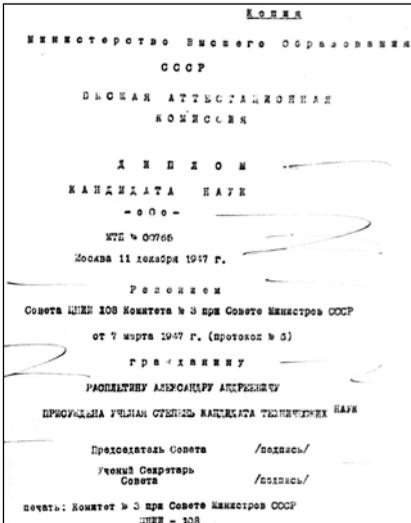


Рис. 2.9-15. Копия диплома кандидата технических наук.

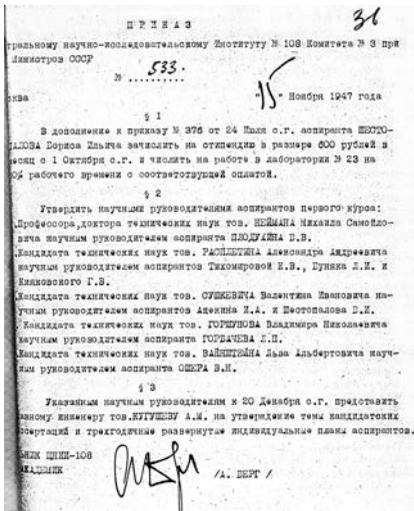


Рис. 2.9-16. Приказ об утверждении научных руководителей аспирантов первого года обучения

Таким образом, совет проголосовал за присвоение ученой степени единогласно.

ВАК утвердила решение совета и присудила Расплетину ученую степень к.т.н. (диплом МТН №00765) (рис. 2.9-15).

С получением диплома кандидата наук открылась возможность введения Расплетина в состав Ученого Совета ВНИИ-108, и А.И. Берг немедленно эту возможность использовал.

15 ноября 1947 г. А.И. Берг назначил А.А. Расплетина научным руководителем трех аспирантов (см. ксерокопию приказа №533 от 15.11.1947 г., рис. 2.9-16)

В 1948 году Расплетин был утвержден в ученом звании старшего научного сотрудника (рис. 2.9-17).

После одного из заседаний ученого совета А.И. Берг предложил всем присутствовавшим на совете лицам сфотографироваться на память. Вот этот, ставший уже историческим снимок.

На снимке сидят слева направо: Щукин А.Н., Гоноровский И.С., Берг А.И., Расплетин А.А., Высоцкий Б.Ф., Фельд Я.Н., Нейман М.С., Джигит И.С., стоят слева направо: Осипов И.В., Сергиевский Б.Д., Безменов А.Е., Вайнштейн Л.А., Горшунов В.Н., Мажоров Ю.Н., Раппопорт А.Г., Алдер В.А., Лошаков Л.Н., Данилов А.В., Блюмберг Л.Ю., Плешаков П.С., Железов А.А.)



Рис. 2.9-17. Снимок на память с членами ученого совета нии-108

#### 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 годах читал лекции на курсах повышения квалификации инженеров (институт спец. промышленности)».*

Вникнем в эти слова повнимательнее. «Совместитель» был своеобразный: старший инженер (по опыту работы), руководитель группы телевидения в НИИ и... студент вечернего отделения ЛЭТИ. Получилось не совсем понятное современному студенту положение: студент -вечерник третьего курса - выступал в роли преподавателя и читал курс основ телевидения... на четвертом курсе. Об этом периоде преподавательской работы А.А. Расплетина подробно рассказано в главе 4.

А регулярные лекции в Ленинградском радиоклубе? Они ведь тоже требовали тщательной подготовки, ведь аудитории были 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. Даже если бы и захотел ею заняться. Урвать час-другой было бы просто невозможно.

Но вот станция СНАР принята на вооружение. Еще в процессе ее создания Расплетину приходилось встречаться со многими преподавателями МВТУ имени Н.Э. Баумана - старейшего в России высшего технического учебного заведения.

Расплетин всегда относился с уважением и к этому учебному заведению, и к тем, кто давал студентам знания. Однажды (это было в 1948 году) заведующий одной из кафедр спросил Расплетина: «А почему бы вам не совмещать свою работу с преподаванием у нас?» Предложение было лестным, но сразу возник вопрос о времени. 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.

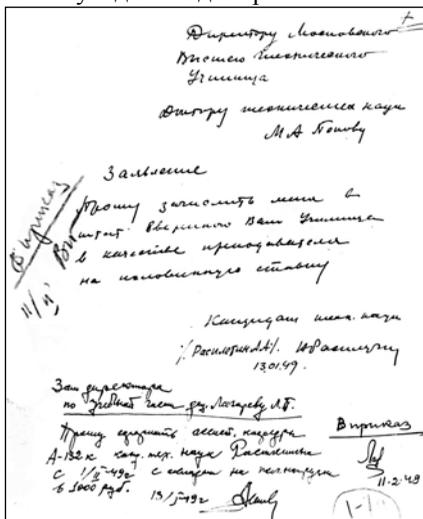


Рис. 2.9-18. Заявление в МВТУ  
им. Н.Э. Баумана

13 января 1949 года Расплетин написал заявление на имя ректора МВТУ д.т.н. М.А. Попова: «Прошу зачислить меня в штат вверенного Вам Училища в качестве преподавателя на половинную ставку». Вскоре на заявлении появилась резолюция ректора: «В приказ» (рис. 2.9-18).

Впрочем, одного заявления оказалось недостаточно - потребовалась характеристика (рис.2.9-19) и разрешение (рис.2.9-20) и подтверждение о согласии работать в МВТУ по совмести-

Через несколько дней Расплетин зашел в кабинет к Бергу, сказал, что получил приглашение работать по совместительству в МВТУ и хочет знать его мнение. Берг как всегда был краток: «Работа не пострадает, а вам, Александр Андреевич, есть чему учить студентов».

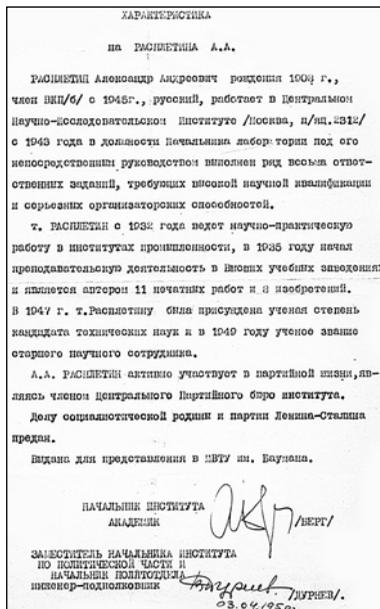


Рис. 2.9-19. Характеристика  
на А.А. Расплетина

тельству от директора института А.И. Берга и начальника ГУ Машиностроительных вузов и характеристика (рис. 2.9-21).

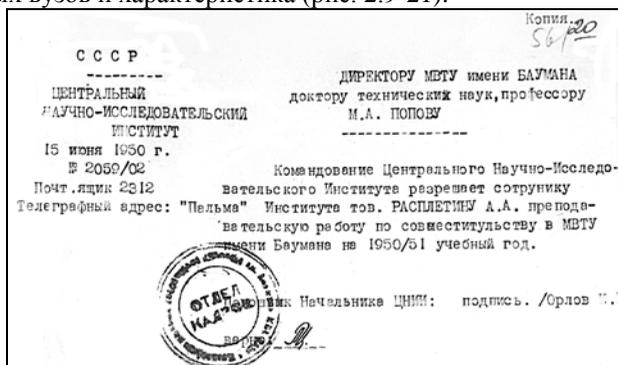


Рис. 2.9-20. Письмо-разрешение 1

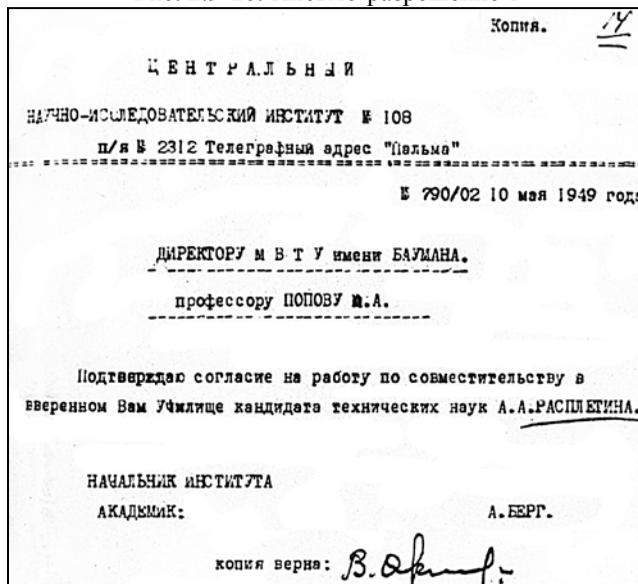


Рис. 2.9-21. Письмо-разрешение 2. Согласие института на преподавательскую работу Расплетина.

Так после значительного перерыва возобновилась педагогическая деятельность Расплетина. Ему поручили читать специальный курс, связанный с вопросами автоматике и телемеханики. Студенты были буквально очарованы новым преподавателем. Обаяние, такт, глубокое знание предмета, умение преподнести просто и доходчиво 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.

Был Расплетин и научным руководителем дипломников. Как вспоминал В.П. Дижонов, ставший в КБ-1 под руководством А.А. Расплетина кандидатом технических наук: *«Он научил нас думать широко, перспективно, не «по-школярски».*

В 1949 году Расплетин впервые встретился в МВТУ с Сергеем Павловичем Королевым, прослушав его лекцию профессорско-преподавательскому составу от 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 разворачивалась захватывающая, порой фантастическая. Слушая Королева, Расплетин невольно подумал, 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 выходу... А представились они друг другу, когда стали прощаться.

Спустя пять с лишним лет, в августе 1955 года, МВТУ отмечало свое 125-летие. Королев и Расплетин вновь встретились. Чл.-кор. АН СССР С.П. Королева выступил на сессии, посвященной 125-летию МВТУ имени Н.Э. Баумана, с докладом. В нем излагалось его мнение о задаче ракетного полета человека, давался анализ различных конструктивных схем аппаратов, предназначенных для этой цели. Доклад назывался: *«К вопросу о применении ракет для исследования высоких слоев атмосферы и полетов в надатмосферном пространстве».*

В 1982 году доклад 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 году была интересна для Расплетина 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 ко-

торой Королев шел к намеченной цели. Было что-то общее в характерах этих выдающихся конструкторов в отстаивании своих точек 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 дело успешно продвигалось вперед.

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. И тогда появилась докладная записка А.М. Кугушева 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 счел необходимым на докладной записке Кугушева сделать приписку: «Обратить

внимание т. Кугушева А.М. на необходимость улучшения планирования и учета учебной нагрузки на кафедре» (рис. 2.9-22).

А.М. Кугушев с уважением относился к Расплетину. Но тем не менее, когда тот появился на кафедре, показал ему резолюцию начальства и недовольно проговорил: «Заботись о вас, а вы дезорганизуете учебный процесс, все объективные причины ищете. Времени, видите ли, им не хватает».

А времени действительно было в обрез. Чрезвычайно загруженному основной работой, Расплетину тогда приходилось достаточно сложно совмещать работу и преподавательскую деятельность. И тем не менее, он

ЗАМЕСТИТЕЛЮ ДИРЕКТОРА  
ПО УЧЕБНОЙ РАБОТЕ

доценту к.т.н. тов. ЛАЗАРЕВУ Л.В.

Приказом № 651У от 14 марта, ассистент кафедры 12-1 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, оставшихся 57 часов им будут выполнены в весеннем семестре.

О соответствующих изменениях в индивидуальном плане доклад был поставлен к известности.

Проду Вашего ходатайства о переводе т. Расплетина на половинную нагрузку.

*В изменении приказа Расплетина Восстановить учебную нагрузку А.М. на необходимом уровне и Кугушева А.М. на необходимом уровне улучшения планирования и учета учебной нагрузки на кафедре*

*Лаз 22 350* *22 мар 1971 Кугушев*

Рис. 2.9-22. Докладная записка А.М. Кугушева

24

ОБЩЕСТВЕННО-ПРЕДПРИЯТИЕ  
ПОЧТ. ЯЩИК  
№ 1823

ДИРЕКТОРУ  
МОСКОВСКОГО НАШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УЧИЛИЩА  
ИМ. БАУМАНА  
тов. ПОИОМВ.

О Д Е Л  
Вопросы и Увольнения  
5. Февраль 1951 г.  
№ 94

№ 2 Н-10/С10 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  
ТЕХНИЧЕСКОГО Д/Я 1823

М. П. ...  
И.М. БАУМАН  
В. № 633/4/77  
17/02/51

С.П.

Разрешения выданы с 15-51  
за месяц работы по учебн.

И. КАЛАНОВ

Рис. 2.9-23. Уведомление о невозможности работы по совместительству

23

ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА № 17/п

по Московскому ордена Трудового Красного Знамени Высшему Техническому Училищу им. Баумана

от 11. августа 1951 г.

§ 3.

РАСПЛЕТИНА А.А. — К.Т.Н. ассистент совхоз. каф. 12-1 с 1/II-1951 г. освободить от этой должности на неопределенное время по прекращению разрешения на совместительство.

ОСНОВАНИЕ: Отношение с предприятия п/я № 1526.

И. п. Директор МВТУ / Тонко М. П.

Верно:

МВТУ, в. 1926—1930

МВТУ об освобождении Расплетина от занимаемой должности

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 ушло уведомление о невозможности работать по совместительству (рис. 2.9-23), и следствием этого стал приказ по МВТУ об освобождении Расплетина от занимаемой должности (рис. 2.9-24).

Так закончилась преподавательская работа Расплетина в МВТУ и работа в ВНИИ-108.

Вклад Расплетина в становление и развитие 108 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 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 он не решился 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. Закона.



Рис. 2.9-25. Б.В. Бункин и М.Б. Закон

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». (рис. 2.9-25)

Михаил Борисович Закон 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) (рис. 2.9-25).

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. К.С. Альперович – автор первой книги о создании систем ПВО Москвы. (рис. 2.9-26)

Расплетин, работая в ВНИИ-108, оказал огромное влияние на развитие науки и техники РЛС, воспитал целую плеяду ученых и конструкторов, продолживших его дело.

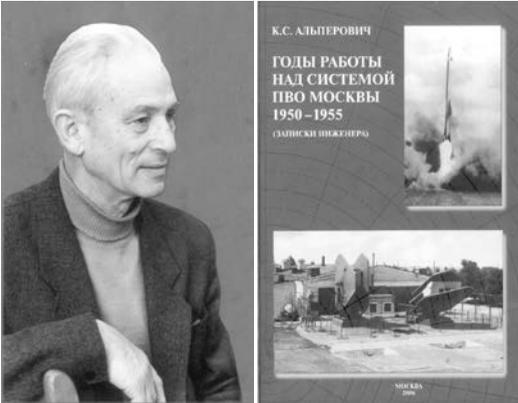


Рис. 2.9-26. К.С. Альперович и его книга

Ученого совета института висит его портрет. Молодых специалистов, поступающих на работу в институт, знакомят в музее института с его историей и биографиями выдающихся специалистов, в том числе и с биографией и деятельностью А.А. Расплетина.

**Литература: [100, 159, 271, 278, 279]**

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. В зале заседаний

## Глава 10. Начальный период создания ПВО

### 10.1. «Холодная» война и первые системы ПВО США

9 мая 1945 года закончилась самая кровопролитная в истории человечества война, унесшая десятки миллионов человеческих жизней. Однако уже в конце 1945 года 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 проницательностью и мужеством заставить человечество пойти по пути вечного мира ... или же обгореть до костей»*, – такими словами закончил в ноябре 1945 года 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 году в своем меморандуме заместитель государственного секретаря США.

Размышления дипломатов развивались в документах значительно более откровенных. Так, 3 ноября 1945 года в США появился документ JCS-329, называвшийся *«Стратегическая уязвимость СССР к ограниченному воздушному удару»* (JCS – 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 коллаком 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 года Объединенный комитет военного планирования США издал директиву №432-Д. В ней, 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 года на рассмотрении руководства США появился еще один документ *«Американская политика в отношении Советского Союза»*. Принципы, из которых в самом ближайшем будущем намеревалась исходить Америка, в нем также излагались понятным и доходчивым языком. *«Надо указать Советскому правительству, что мы располагаем достаточной мощью 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 года появился следующий план – «Бройлер», предусматривавший нанесение 34 ядерных ударов по 24 городам. В дальнейшем подобные планы появлялись практически через каждые полгода – «Граббер», «Хамфун», «Флитвуд»... В соответствии с последним, предусматривалось уничтожение ядерными бомбами уже 70 советских городов в течение месяца.

Шок от известия об испытании в 1949 году советской атомной бомбы ненадолго отрезвил сторонников атомных расчетов. К концу 1949 года в США был готов новый план – «Дропшот». В соответствии с ним упор делался на физическое уничтожение населения Советского Союза и на последующее установление на его территории оккупационного режима. Для реализации этого плана требовались не только большое количество атомных бомб и бомбардировщиков. Отныне вся эта мощь должна была выдвинуться на передовые рубежи и по плану «Дропшот» 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 года 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 для мирного времени масштабах и невиданными темпами было развернуто строительство новых бомбардировщиков. И это несмотря на то, что в конце 1949 года США уже имели в строю 840 стратегических бомбардировщиков и еще 1350 находились в резерве.

Ориентировочный срок начала сокрушающего удара по Советскому Союзу был назначен на 1 января 1957 года. С этого дня, как выразился тогдашний командующий американскими ВВС в Европе Кертис ЛиМэй, *«оставалось только приступить к очистке от населения громадных просторов территории России»*.

Естественно, что подобная доктрина военных «стратегов» США потребовала и решения проблемы создания системы противовоздушной обороны и США и их союзников.

Конечно подходы к разработке первых, по-настоящему, боевых зенитных управляемых ракет в разных странах оказались различными.

Из-за естественной удаленности территории США от любого противника, достойное внимание американцев к проблемам ПВО было привлечено лишь в конце 1940-х годов, 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 километра. 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 году 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 года. В тот день ар-

тиллерийское 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, получившая обозначение «Найк» (рис. 2.10-1), с каждым месяцем получала все больший приоритет и постоянно нарастающие темпы ее реализации свидетельствовали 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 года, не дожидаясь получения первых результатов по перехвату воздушных мишеней.



Рис. 2.10-1. Ракеты "НАЙК", США

Лишь в октябре 1951 г. первые ракеты «Найк», основные работы по созданию которой выполнила известная самолетостроительная фирма «Дуглас», подготовили к запуску с полным комплектом аппаратуры управления. 27 ноября 1951 года 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 года на предприятиях фирмы «Дуглас» заработала линия по выпуску ракет, выпуск которых приобрел к середине 1950-х годов невиданные для США масштабы.

30 мая 1954 года 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 года средства системы разместили вокруг наиболее крупных городов США – всего было изготовлено 350 комплексов, а количество выпущенных ракет составило 13 714.

Однако изготовленным в столь огромных количествах ракетам 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 годов 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 года на полигоне Уайт-Сэндс. Во время первой серии пусков по мишени, летевшей на высоте 10600 метров 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 успешные стрельбы, которые провели в мае 1956 года в присутствии специально приглашенных журналистов. На этот раз успешными оказались семь пусков из восьми.

Впрочем, еще в марте 1952 года анализ, выполненный специалистами Министерства обороны США, показал достаточно ограниченные возможности действия «Найков» против плотных групп бомбардировщиков. В результате, 16 июля 1953 года 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 годов, однако неудачная карьера «Найк-Аякс» заставила ускорить создание новой ракеты и уже осенью 1955 года

начались ее летные испытания. В процессе испытаний, которые продолжались до октября 1959 года, было запущено около 300 ракет. Но еще до их окончания, в июле 1958 года, первые «Геркулесы» поступили на вооружение.

Однако эффективность действия «Найк-Геркулес» вскоре также стала предметом широкого обсуждения в США, особенно после проведения в 1959 году математического моделирования отражения воздушного налета на Чикаго. Проведенные тогда расчеты показали, что, несмотря на принятые усилия, эффективность новой системы ПВО составляет всего 8 процентов. Вслед за этим в Комитете Сената по вооружению созданные системы обороны городов США с помощью «Аяксов» и «Геркулесов» подвергли резкой критике. В результате было отменено решение на создание 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 ракеты. Так, при испытаниях, состоявшихся в конце 1959 года 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 году, 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 километров (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 «GAPA» и в ходе ее реализации изготовили и испытали 112 экспериментальных ракет, оснащенных различными двигателями. Результаты, полученные в процессе этих испытаний, позволили выработать в 1950 году основные требования к новому проекту. Для его реализации в январе 1951 года фирма «Боинг» заключила контракт на разработку зенитной ракеты дальнего действия, оснащенной маршевым прямоточным воздушно-реактивным двигателем и в конце 1957 года 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 в процессе испытаний, проводившихся в 1950 году. 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 «ЛопГэп», которую продемонстрировали на одной из первых послевоенных выставок в 1948 году. 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 годов. 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 году. 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. Начало работ в СССР над созданием управляемого ракетного вооружения.**

Информация о ходе работ на Западе по созданию зенитного ракетного оружия, постоянно находилась в центре внимания советского руководства.

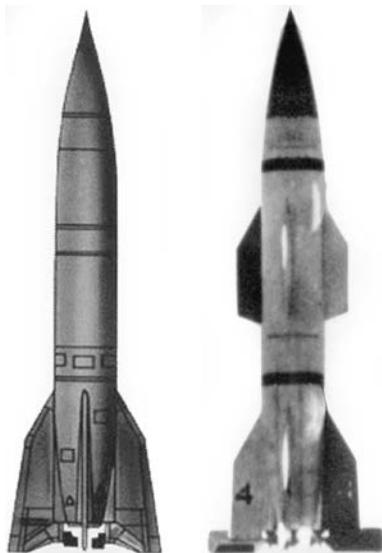


Рис. 2.10-2. Немецкие зенитные управляемые ракеты "Фау-2" (слева) и «Вассерфаль».

Ряд важнейших открытий и изобретений в области радиолокации и тепломеханики, сделанных в СССР в 1940-е годы, а также послевоенные достижения в НИИ-20, ЦНИИ-108, по радиолокации, работы в НИИ-88 по воспроизведению немецких ракет А-4 (Фау-2) (рис. 2.10-2, слева), зенитных управляемых ракет «Вассерфаль» (рис. 2.10-2, справа), «Рейнтохтер», «Шметтерлинг» (рис. 2.10-3), 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 года руководство страны приняло основополагающее постановление №1017-419, которое положило начало

формированию отдельной отрасли оборонной промышленности – ракетостроению.

В 1944-45 годах, в Германию для ознакомления на месте с реальным положением дел с немецкой ракетной техникой, были направлены десятки советских специалистов, среди которых были такие известные в последующем специалисты 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 стало поворотным пунктом в работах по ракетной технике. Этим же постановлением было санкционировано создание Спецкомитета №2, определены головные министерства, предусмотрено создание специализированных НИИ и КБ. Главным в разработке и производстве образцов ракетной техники стало МВ, возглавлявшееся Дмитрием Федоровичем Устиновым.

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 раз-

работкой ракет различного назначения. Наибольшую известность среди них в дальнейшем получил отдел № 3, возглавлявшийся С.П. Королевым, который впоследствии развился в создавшее первые межконтинентальные и космические ракеты ОКБ-1. В этом отделе велась разработка первых советских баллистических ракет на базе немецкой «Фау-2».



Рис. 2.10-3. Немецкие зенитные управляемые ракеты «Рейнтохтер» и «Шметтерлинг»

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 поступавшие документы немедленно переводились и анализировались, агрегаты и блоки вычерчивались и изготавливались. Путь создания зенитных ракет в НИИ-88 оказался аналогичным пути созданию ракет баллистических. 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 года 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. Чапа. 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 испытали 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 года), не дали каких-либо значимых результатов. Характеристики воссозданных в НИИ-88 ракет «Вассерфаль» и «Шметтерлинк» во многом уступали даже своим немецким аналогам. Причины этого были на поверхности – здесь и отсутствие опыта в подобных разработках, и ограниченное число занимавшихся этим делом специалистов-ракетчиков, да и тот большой 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 – РЛС 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 цели для этих ракет 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 году сын Л.П. Берия, 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 года вышло Постановление СМ СССР №3140-1026 (рис. 2.10-4) по организации СБ – «Спецбюро №1 МВ».

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, и главный инженер С.Л. Берия и заместитель директора полковник МГБ Г.Я. Кутепов (рис. 2.10-5). Незадолго до этого Кутепов Г.Я. руководил одной из наиболее известных в стране

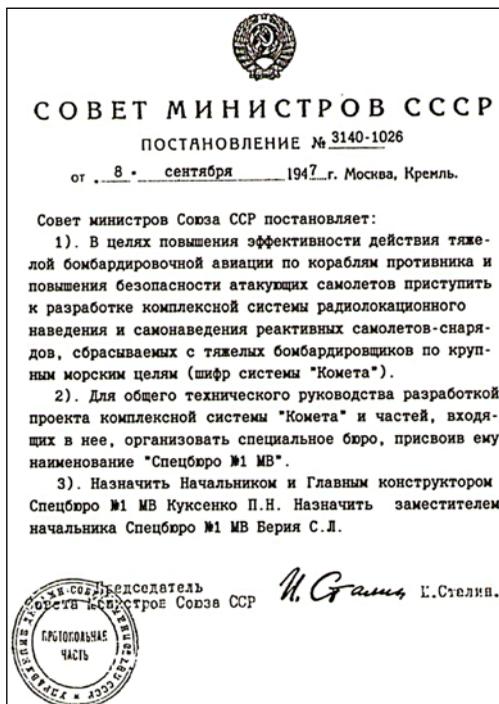


Рис. 2.10-4. Постановление СМ СССР

«шарашек» – КБ-29 НКВД. В ней в предвоенные и военные годы довелось поработать многим известным авиаконструкторам – А.Н. Туполеву, В.М. Мясичеву, В.М. Петлякову, Д.Л. Томашевичу...



Рис. 2.10-5. Руководители СБ-1: П.Н. Куксенко, С.Л. Берия и Кутепов Г.Я.

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 же после организации СБ-1 и велись в очень жестком временном режиме. По мере более глубокой проработки проекта подключались новые разработчики и новые подразделения.



Рис. 2.10-6. Учителя Л. Берия: Н.А. Лившиц, Г.В. Кисунько и А.А. Колосов

Учитывая масштаб и сложность решаемых задач, П.Н. Куксенко и С.Л. Берия была предоставлена возможность пригласить для работы в КБ-1 учителей С.Л. Берия – д.т.н. Н.А. Лившица, к.ф.-м.н. Г.В. Кисунько, д.т.н. А.А. Колосова (рис. 2.10-6) и других.

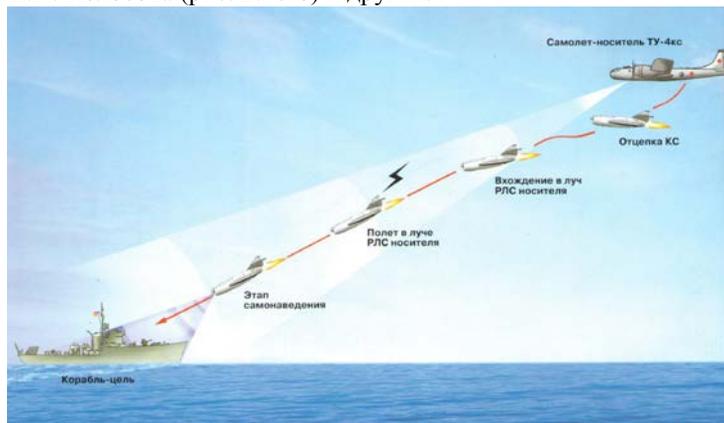


Рис. 2.10-7. Принцип действия системы «Комета»

Принцип действия системы «Комета» состоял в следующем. Самолет-носитель с подвешенными под крыльями двумя реактивными самолетами-снарядами КС в полете над морем с помощью бортовой РЛС 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 РЛС носителя. На снаряде приемное устройство по сигналу РЛС носителя выдавало управляющие сигналы на автопилот снаряда, поддерживая его полет в луче РЛС (по равноточной зоне). На расстоянии 20-35 км снаряд переходил в режим полуактивного самонаведения по сигналам, отраженным от цели, и поражал ее (рис. 2.10-7).



Рис. 2.10-8. Бомбардировщик Ту-4

В качестве самолета-носителя использовался четырехмоторный стратегический бомбардировщик Ту-4 (рис. 2.10-8). Работами по его дооборудованию до ракетноносца руководил А.В. Надашкевич.

Разработка ракеты (рис. 2.10-9) осуществлялась в ОКБ А.И. Микояна под руководством заместителя главного конструктора М.И. Гуревича.



Рис. 2.10-9. Самолет-снаряд КС-1

В СБ-1 были разработаны: РЛС 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 году 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, гиromотory 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 всемогущий 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 немеренная рабочая сила из числа 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 целесообразно помянуть добрым словом полковников Г.Я. Кутепова, П.З. Безродного, Н.П. Пановкина, Балашова и других.

Следует вспомнить еще одну организационную особенность. Разработка первой системы ракетного оружия «Комета» шла «минуя» заказы-вающие управления Министерства обороны. ВМФ не выдавал на нее ТТЗ.

Важную роль в создании системы сыграла группа талантливых инженеров-разработчиков в составе Э.В. Ненартовича, В.М. Шабанова, С.Ф. Матвеевского, А.И. Богданова, Я.И. Павлова, К.Н. Патрухина, В.Г. Хлибко, К.А. Власко-Власова.

В 1950 г. основные элементы системы «Комета» были отработаны в лабораториях и изготовлены два образца РЛС 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 годов еще не было создано методов и средств математического или полунатурного моделирования систем управления и первопроходцам 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, 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.

К середине 1950 года противостояние США и СССР резко обострилось. Дело в том, что наши северокорейские союзники начали вторжение в Южную Корею и взяли Сеул. Американцы, заручившись поддержкой ООН, разрешившей формировать международные силы для отражения северокорейских войск, подготовили для высадки мощный морской десант в тылу северокорейских войск в районе Инчхона. Вскоре на одном из совещаний у И.В. Сталина состоялось обсуждение вопроса о том, как помешать высадке американского десанта. На этом совещании, а это было 20 июля 1950 года, выяснилось, что активное участие СССР в этом конфликте может привести к ядерному удару американцев по основным промышленным центрам страны, в том числе и по Москве. В свою очередь, тогда же выяснилась неутешительная ситуация с защитой важнейших объектов страны от воздушных налетов.

И.В. Сталин был весьма раздосадован таким состоянием дел с ПВО страны и поручил Л.П. Берия и Г.М. Маленкову подготовить предложения с целью создания современной системы ПВО городов и стратегических объектов страны. В результате большой, кропотливой работы коллектива СБ-1 9 августа 1950 года на свет появилось Постановление СМ СССР №3389-1426сс/оп.

12 августа 1950 года МВ СССР Д.Ф. Устинов подписал приказ №427 о назначении руководства КБ-1 и утвердил состав руководящих конструкторских и научных работников КБ-1.

**Литература: [270]**

## **Глава 11. Создание первой в СССР системы ПВО для защиты г. Москвы и Московского промышленного района (1950-1955 гг.)**

### **11.1. Первое Постановление Совета Министров СССР по созданию ПВО городов и стратегических объектов страны**

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 17.02.1995 г., который дал возможность рассекречивать 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-е и 50-е гг.)» (см. 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 [30].

25 июня 1950 года в четыре 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 одном из совещаний в Кремле - 20 июля 1950 г. - обсуждался вопрос о том, как локализовать и помешать возможным активным действиям американских кораблей у берегов КНДР и 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 (зам. Главнокомандующего 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), В.К. Юстин (полковник), Жигарев, Петрова. Совещание началось в кабинете Сталина в 23.00 и закончилось в 00.30, а для членов Политбюро в 1.00. Состав участников совещания нашел отражение в записи посетителей кабинета И. Сталина[150].

К тому времени в СБ-1 полным ходом шли работы по созданию системы класса «воздух-море» «Комета», начатая в 1947 г. в соответствии с Постановлением СМ СССР №3140-1026 от 8 сентября 1947 г.

Были разработаны не только принципы действия системы «Комета», определены состав средств системы и их основные разработчики. Все это было увязано в единую систему вооружения и согласовано с тактикой применения нового оружия. Основные элементы системы «Комета» были отработаны в лабораториях и изготовлены два образца РЛС самолета-носителя и первая партия станций управления ракетой. 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 Кратово 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. Берия, 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 [112]:

*«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. Берия:*

*- 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 процентов 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. Берия 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. Берия 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, про-

сматривал 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 [5], и совместно с немецкими специалистами, работающими в СБ-1 по контракту, разработали принципы построения системы самонаведения самолетов-снарядов по морским целям [6]. 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. Для этого будет создано при Совмине СССР 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 будет иметь мощную научно-конструкторскую организацию - головную по всей проблеме, и эту организацию мы предполагаем создать на базе СБ-1, реорганизовав его в Конструкторскую бюро №1. Все это следует изложить в постановлении Совмина, которое он поручает подготовить Куксенко в кратчайшие сроки. Ему как будущему главному конструктору системы ПВО Москвы, необходимо прояснить ее структуру, состав средств и дать предложения по разработчикам 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 определиться с кандидатурой 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 условиях особой секретности все рекомендации И.В. Сталина, высказанные им на кремлевской квартире, были реализованы в этом документе (рис. 2.11-1).

Председатель СМ СССР И.В.Сталин сделал на первой странице Постановления одну правку- в п. 1 слово «Специальное» заменил на «кон-

структурское» и наложил резолюцию «За, с поправками. И.Сталин. 1950.3.8.» Спустя пять дней Л.П. Берия ниже резолюции И.Сталина написал «В настоящем проекте все необходимые поправки в соответствии с указаниями т-ца Сталина внесены. Л.Берия 8/VIII-50».

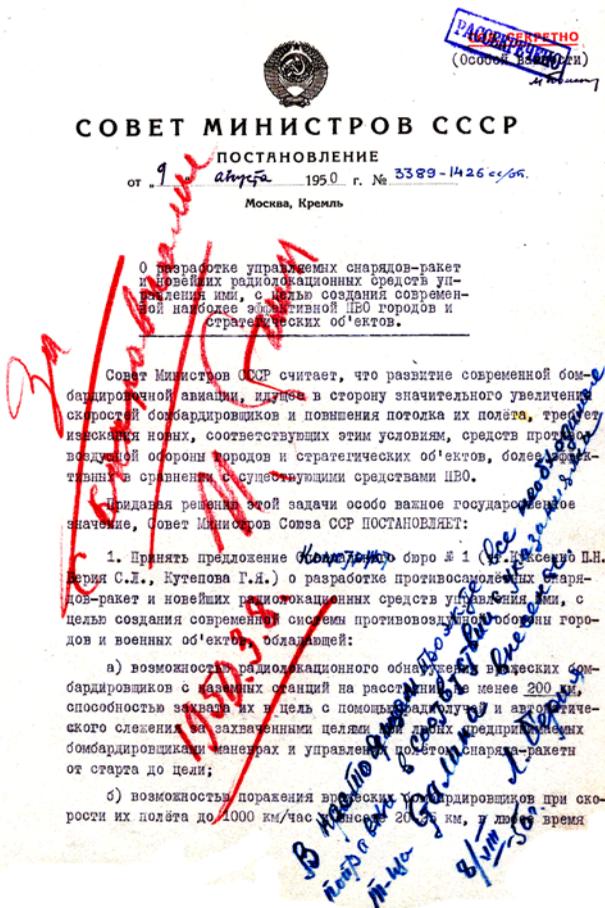


Рис. 2.11-1. Первый лист Постановления СМ СССР с резолюцией И. Сталина и отметкой о выполнении Л.П. Берия

Авторами-исполнителями постановления были Куксенко П.Н., Берия С.Л. и Кутепов А.Я. Постановление, не считая авторов-исполнителей постановления, завизировали следующие руководители оборонной промышленности СССР: Устинов Д.Ф., Ванников Б.Л., Рябинов В.М., Алексенко Г.В. и Зубович И.Г. Последний лист постановления приведён ниже.

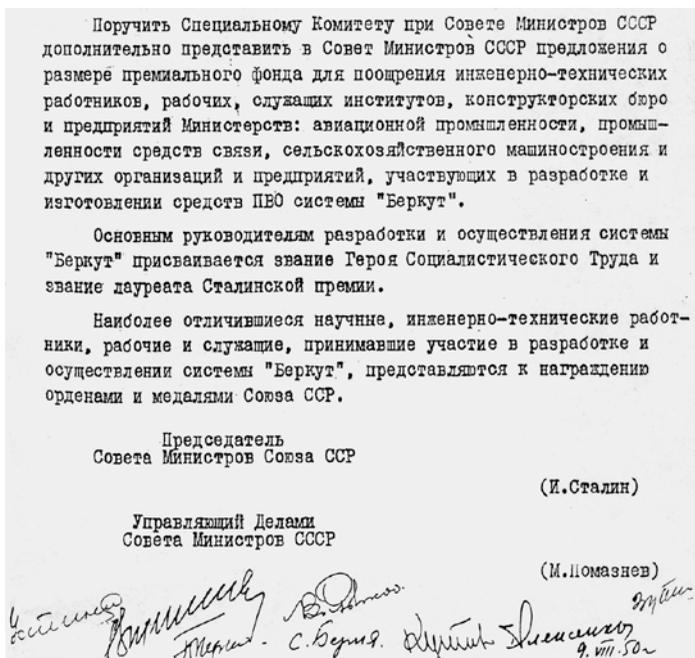


Рис. 2.11-2. Фрагмент последнего листа Постановления СМ СССР.

Многие из них, ставшие легендой нашей оборонной промышленности, хорошо известны по различным публикациям. Пожалуй, наиболее известной личностью является Д.Ф. Устинов. Ему посвящено большое количество публикаций во всех энциклопедических изданиях, особенно подробно освещен жизненный путь Д.Ф. Устинова в работе [247]. Фамилии Б.Л. Ванникова и В.М. Рябикова так же имеются во многих энциклопедических изданиях. Менее известны фамилии Г.В. Алексенко и Зубовича И.Г.



Рис. 2.11-3. Руководители оборонной промышленности СССР: Д.Ф. Устинов, В.М. Рябиков, Б.Л. Ванников и Г.В. Алексенко

Раскрыть фамилию Г.В. Алексеенко помог его сын, Андрей Генальевич – проф. МЭИ, д.т.н., Герой Социалистического Труда, ак. МАН ВШ.

*«Приведённая ниже фотография сделана в период работы Г.В. Алексеенко(1906- 1981гг.) на посту оборонного «сталинского» министра- работы опасной, трудной и секретной(рис. 2.11-4). 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.*



Рис. 2.11-4. "Сталинские наркомы" Г. В. Алексеенко, Д. В. Ефремов и Б. Л. Ванников

*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 Алексеенко Г.В. был назначен начальником военного отдела Наркомата, затем в сентябре 1941г.- членом коллегии, а в декабре 1942г.- 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.

Алексеевко Г.В. очень гордился орденом Красной звезды, которым он был награжден 15 марта 1943 года. 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. Алексеевко в атомном проекте может служить письмо И.В. Курчатова (рис. 2.11-5), совместная работа, личная дружба с Б.Л. Ванниковым и дальнейшая деятельность Алексеевко как первого заместителя председателя Комитета №3 при Совете Министров СССР и начальника отдела среднего машиностроения Совета Министров.

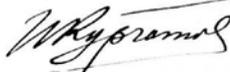
АКАДЕМИЯ НАУК Союза Советских Социалистических Республик	
ЛАБОРАТОРИЯ № 2	
МОСКВА 57	. 2 . октября 1944 г.
№ 1280	№ _____
ЗАМЕСТИТЕЛЮ НАРОДНОГО КОМИССАРА ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР ТОВАРИЩУ Г.В.АЛЕКСЕЕВКО	
Глубокоуважаемый Геннадий Васильевич !	
<p>В связи с тем, что нами пущен в эксплуатацию агрегат, одна из важнейших частей которого была изготовлена на заводе № 624 благодаря Вашей личной помощи, считаю своим долгом выразить Вам глубокую благодарность.</p> <p>Несмотря на военную обстановку и связанную с этим напряженную работу, Вы все же сумели выделить время и оказать помощь, позволившую нам в весьма короткий срок осуществить сложнейшую установку, в которой так нуждалась Советская наука.</p>	
АКАДЕМИК	 (КУРЧАТОВ И.В.)

Рис. 2.11-5. Благодарственное письмо И.В. Курчатова

*В мае 1947 г. указом Президиума Верховного Совета Геннадий Васильевич был утверждён 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. Алексеенко публикуются впервые)*

Постановлению был присвоен высший гриф секретности «сов. секретно» («особой важности»). С полным текстом Постановления можно познакомиться в музее НПО «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина.

Сразу после рассмотрения И.В. Сталиным проекта Постановления, П.Н. Куксенко, выполняя пожелание И.В. Сталина по определению кандидатуры руководителя радиолокационного направления в КБ-1 встретился с А.И. Бергом. Состоялся очень обстоятельный разговор. А.И. Берг после обсуждения возможных кандидатур однозначно сделал выбор 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 определиться с кандидатурой 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 для разговора 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 РЛ, в построении системы ПВО Берлина.

Во второй половине того же дня А.А. Расплетин был приглашен к И.Д. Сербину, где состоялся обстоятельный разговор, после которого Расплетин заполнил необходимые документы. Прощаясь, Сербин показал Александру Андреевичу написанную А.И. Бергом на него рукописную характеристику. Это была высочайшая оценка труда А.А. Расплетина в 108-м институте. В феврале 1955 года, заполняя автобиографию в АН СССР фразу А.И. Берга о том, что *«он был одним из организаторов института и главным конструктором нескольких разработок»* вписал в свою автобиографию (архив РАН, ф. 411, оп. 3, №277).

После беседы с Расплетиным И.Д. Сербин позвонил Д.Ф. Устинову и подтвердил правильность рекомендации 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 А.А. Расплетин 22 августа 1950 года написал письмо сыну:

*«Здравствуй, Витя! Вот прошло уже 4 дня, как мы вернулись домой из славной поездки на Рижское 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 Осановых. 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. (рис. 2.11-6).

Этим приказом А.А. Расплетин был освобожден от должности начальника лаборатории №13 и передал все дела по лаборатории новому начальнику Г.Я. Гуськову.

25 августа 1950 года 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*» (рис. 2.11-7 – 2.11-8).

<b>ПРИКАЗ</b>	
ПО ЦЕНТРАЛЬНОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ	
№291л	от 22 августа 1950 г.
...	
§1.	
Освободить от обязанностей начальника лаборатории № 13 тов. РАСПЛЕТИНА А.А., в связи с переходом на другую работу.	
§2.	
Назначить и.о. Начальника лаборатории № 13 ведущего конструктора тов. ГУСЬКОВА Г.Я.	
§3.	
Тов. РАСПЛЕТИНУ А.А. сдать, а тов. ГУСЬКОВУ Г.Е. принять дела лаборатории, о чём составить акт и представить мне на утверждение к 22 /08/с.г.	
Начальник института,	А.БЕРГ
академик	

Рис. 2.11-6. Копия приказа по НИИ-108

Было отмечено, что полный пакет Постановления посылается: т. Берия Л.П., т. Поскребышеву А.Н., тт. Куксенко П.Н., Берия С.Л., Кутепову Г.Я. (один экземпляр), т. Устинову Д.Ф., т. Махневу В.А. (оригинал). (10 августа было размножено 5 экз. для отправки указанным руководителям).

Предусматривалось, что т. Хруничеву М.В. (Министерство авиационной промышленности), Алексеенко Г.В. (Министерство промышленности средств связи), Малышеву В.А. (Министерство судостроительной промышленности), Кабанову М.Г. (Министерство электропромышленности), Горемыкину П.Н. (Министерство сельскохозяйственного машиностроения) направлялись выписки пп. 3, 4, 5, 6 и третий абзац от конца п.7., а т. Помазневу М.Т. - п.4.

РАССЕКРЕТНЕНО

№ 6 - Отдел административная часть ЦК КПСС

Утверждено т. Берия Л. П. 9. УШ. 50г.

Принято на рассмотрение	10.08.50
Исполнено	10.08.50
Подпись	К. М. Рогов

РАССЫЛКА И ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Постановления Совета Министров СССР от 9 августа 1950 г. № 3389-1426сс/ов и выписок из него.

1. Рассылка

Полный текст Постановления посылается:

1. т. Берия Л. П. акт № 157/51г.
2. т. Поскребышеву А. Н.
3. тт. Куксенко П. Н., Берия С. Д., Кутепову Г. Я. акт № 4/53г. (один экземпляр).
4. т. Устинову Д. Ф. акт № 157/51г., № 54/53г. (всехрест. от т. Гидальбер. В. В.)
5. т. Махневу В. А. (оригинал).

Разм. энз. № 5. 10. VIII 51г.

В ы п и с к и :

- |  |   |                     |                  |
|--|---|---------------------|------------------|
| пп. 3, 4, 5, 6 и третий абзац от конца п. 7. | - | тт. Хруничеву М. В. | } акт № 157/51г. |
|  |   | Алексенко Г. В.     |                  |
|  |   | Мадншеву В. А.      |                  |
|  |   | Кабанову И. Г.      |                  |
|  |   | Горемкину П. Н.     |                  |
| п. 4   | - | т. Помазеву М. Т.   | акт № 207/56г.   |

Порядок хранения Постановления от 9. УШ. 50г. № 3389-1426сс/ов

В Конструкторском бюро № 1

Постановление хранится в личном сейфе т. Кутепова Г. Я.

Один экземпляр ключей от сейфа хранится у т. Кутепова, второй - у начальника 1-го (секретного отдела) т. Зобова. Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями тт. Кутепова и Зобова.

С Постановлением должны быть ознакомлены соответствующие работники (с той частью, которая касается того или иного работника) в присутствии тт. Устинова и Махнева.

Порядок ознакомления прилагается.

Рис. 2.11-7. Порядок хранения постановления, стр. 1

В Министерстве  
вооружения

- В личном сейфе т. Устинова.  
Ключи от сейфа хранятся у начальника Секретариата Министерства т. Тропкина.  
Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями (т. Устинова и начальника Секретариата т. Тропкина).  
С полным текстом Постановления знакомятся только тт. Рябиков, Зубович, Герасимов.  
Текст Постановления в приказе по Министерству не публикуется.

Порядок хранения выписки из Постановления Совета  
Министров СССР от 9 августа 1950г. № 8389-1426сс/он

В Министерстве авиа-  
ционной промышлен-  
ности

- Выписка из Постановления хранится в личном сейфе т. Хруничева. Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями т. Хруничева и начальника мобилизационного отдела т. Гоняева.  
Текст выписки в приказе по Министерству не публикуется.

В Министерстве с/х  
машиностроения

- Выписка хранится в сейфе т. Горемкина. Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями (т. Горемкина и начальника Секретариата Министерства т. Яковлева). Ключи от сейфа хранятся у нач. Секретариата т. Яковлева.  
Текст выписки в приказе по Министерству не публикуется.

В Министерстве судостроительной промыш-  
ленности

- Выписка хранится в личном сейфе Зам. Министра т. Терентьева. Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями (т. Терентьева и начальника Секретариата Министерства т. Герасева). Ключи от сейфа хранятся у начальника Секретариата министерства т. Герасева.  
Текст выписки в приказе по Министерству не публикуется.

В Министерстве электротехнической промышленности

- Выписка хранится в сейфе Зам. Министра т. Черничкина. Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями (т. Черничкина и нач. Секретариата Министерства т. Балашова). Ключи от сейфа хранятся у нач. Секретариата т. Балашова.  
Текст выписки в приказе по Министерству не публикуется.

В Министерстве про-  
мышленности средств  
связи

- Выписка хранится в сейфе Зам. Министра т. Шокина. Ключи от сейфа хранятся у нач. Секретариата Министерства т. Степанова.  
Сейф в каждом случае опечатывается двумя печатями (т. Шокина и Степанова).  
Текст выписки в приказе по Министерству не публикуется.

Рис. 2.11-8. Порядок хранения постановления, стр. 2

Л.П. Берия 9.08.50 г. также утвердил *«Порядок ознакомления работников, участвующих 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. Сталину 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.*

*Примечания:*

*\* - Это первое упоминание системы «Беркут»*

*\*\* - Здесь и далее подчеркнутые слова приведены в Постановлении.*

*\*\*\* - Под «лучевым» наведением здесь имеется в виду наведение по лучу радиолокационной станции.*

*Разработать и изготовить в феврале 1952 г. 4 экземпляра опытного образца наземной установки лучевого наведения;*

*б) к созданию конструкции самолетной радиолокационной установки лучевого наведения противосамолетных снарядов-ракет, направляемых на цель самолетом-носителем с дальностью действия снаряда 12-15 км.*

*Разработать и изготовить в феврале 1952 г. 4 экземпляра опытного образца самолетной установки наведения;*

*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.*

*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 способно-*

стью 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. Считая 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 (тт. Куксенко, Берия Кутепова) с участием соответствующих министерств в полуторамесячный срок представить в Специальный Комитет при Совете Министров СССР предложения о номенклатуре и количестве средств ПВО системы «Беркут», подлежащих изготовлению к ноябрю 1952 г.*

*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 си-*

стему «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). В связи с этим, 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 сроков, поставленных И.В. Сталиным по разработке 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:*

*а) за разработку и осуществление радиолокационной установки наведения на цель снаряда-ракеты;*

*б) за разработку и осуществление бортовой аппаратуры самолета-носителя;*

*в) за разработку и осуществление конструкций управляемых зенитных снарядов-ракет, запускаемых с земли, и снарядов-ракет, запускаемых с самолетов-носителей;*

*г) 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:

а) за разработку и осуществление двигательных установок для снарядов-ракет;

б) за разработку нового высококалорийного и взрывобезопасного топлива для снарядов-ракет;

в) за разработку и осуществление конструкции станции обнаружения;

г) за разработку и осуществление конструкции дистанционных радио взрывателей 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 осуществлении системы «Беркут», представляются к награждению орденами и медалями Союза ССР».

Интересно сравнить размеры премий за выполнение работ по радиолокации (см. раздел 9.1) и с приведёнными выше. Размеры премий в данном случае резко возросли.

Таковы основные положения Постановления о создании первой в СССР системы ПВО.

**Литература: [9, 11, 30, 38, 112, 115, 160, 260, 261]**

## 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»*

На рис. 2.11-9 приведены фотографии научных и технических руководителей КБ-1.



Рис. 2.11-9. Научные и технические руководители КБ-1:

На рис. 2.11-9 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.

25 августа 1950 года Д.Ф. Устинов собрал в своем кабинете всех именованных 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. Берия *«Порядком ознакомления»* с отдельными положениями указанного Постановления. Все они дали расписки о недопустимости разглашения каких-либо сведений по системе «Беркут».

Вслед за этим главные конструктора 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, 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 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 по отражению «звездного» (то есть одновременно с разных направлений) массированного налета и «таранного» массированного налета. Похоже, что Сталин лично хотел убедиться, что будущая систем 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. Берия.

Вчитываясь в пункты Постановления, не перестаешь удивляться тем невероятно коротким срокам разработки и изготовления средств системы «Беркут», и невозможно не привести еще раз содержание пункта 5 Постановления:

*«5. Считая 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 удивительное, что все пункты Постановления по срокам реализации были выполнены, о чем подробно изложено в отдельных главах настоящего раздела.

Во вновь созданном КБ-1, помимо работ по системе «Беркут», активно продолжались и работы по системе «Комета», вышедшей на этап летных испытаний, требовавшей большого объема наземных подготовительных работ, проведения большого количества записи 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 Совета Министров СССР, подписанных Л.П. Берия 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 площади 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 нояб-ре 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. в сумме 87,9 тыс.рублей инженерно-геодезические работы по объектам строительства КБ-1 МВ;

- №20783рс от 21 декабря 1950 г. - о поставке РЛС 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 Тушино в районе поселка КБ-1 ста 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-конструктора, инженеры-испытатели, механики - всего 49 чел.

На письме начальника Главпромстроя МВД СССР А. Комаровского об отсутствии проектов по строительству домов в Тушино и невыполнению 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 вкладов (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 года 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. Берия и начальником ПГУ Б.Л. Ванниковым.

Руководителем 3-го Главного управления (рис. 2.11-10) 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 чл.-кор. АН СССР А.Н. Щукина, работавшего в годы войны в совете радиолокации СМ СССР, а затем заместителем начальника 5-ого (радиолокационного) ГУ Минобороны (Щукин имел воинское звание генерал-майор).



Рис. 2.11-10. Руководители Третьего ГУ:  
В.М. Рябиков, В.Д. Калмыков, А.Н. Щукин

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 года.

Несмотря на то, что наша страна еще болела разрухой после кровопролитных лет ВОВ, 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 разрешалось 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 года 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. Берия, А.Н. Щукиным и А.А. Расплетиным. В ее составе в КБ-1 были переведены преподаватели Военной академии, в которой учился 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 переводимыми, ни с их начальниками. Не сообщалось им также, 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. Команди-

ром 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. было произведено изменение структуры КБ-1 путем создания трех специализированных отделов.

Из приведенного перечня распоряжений и приказов по ТГУ и МВ очень хорошо прослеживается объем выполняемых в КБ-1 работ, объем организационных, научно-технических и социальных проблем, которые предстояло решить вновь созданным КБ-1 и ТГУ по обеспечению испытаний системы «Комета» и созданию 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 решению вопросов создания 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 1941-42 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. Ворожейки (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)[1, №3, 1996]. Для А.С. Еяна эта встреча продолжалась с 20.10 до 22.00.

А.С. Елян блестяще 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 9 января 1947 г. (1, №5-6, 1996 г.). На совещании, состоявшемся в тот день в кабинете Сталина, 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. Совещание началось в 19.15 и продолжалось до 22.10. На нем обсуждался чрезвычайно важный для страны вопрос обеспечения создания первой атомной бомбы.

В этой связи 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 вмешивается в дела главных конструкторов, вызывая порой их недовольство. Устинов с готовностью принял предложение Сталина и попросил И.Д. Сербина подготовить не-



Рис. 2.11-11. А.С. Елян

обходимые 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 (рис. 2.11-11).

В июле он перевел в КБ-1 с горьковского завода Анатолия Ивановича Савина, Владимира Ивановича Самсонова и Аркадия Зиновьевича Фильштейна (рис. 2.11-12).

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 чл.-кор., а в 1984 г. – ак. АН СССР. Самсонов четверть века, до последних лет жизни работал заместителем начальника предприятия, руководил материально-техническим обеспечением лабораторий и ОП, всей огромной хозяйственной и социально-бытовой сферой КБ-1. Фильштейн возглавил ОП.



Рис. 2.11-12. Горьковский "десант":

А.И. Савин, В.И. Самсонов, А.З. Фильштейн

А.С. Елян не вмешивался в дела главных конструкторов и капитально занялся созданием ОП 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. Фасадом на развилку Ленинградского и Волоколамского шоссе вырос огромный 13-этажный корпус (рис. 2.11-13).

Заложенные А.С. Еляном основы современного производства позволили в 1951-53 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 (1952 г.) система «воздух-море» - «Комета» и была начата разработка зенитной ракетной системы «Беркут». К сожалению начальником КБ-1 ему довелось проработать всего немногим более двух лет...



Рис. 2.11-13. Здание КБ-1 на развилке Ленинградского и Волоколамского шоссе

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 (рис. 2.11-14).

В НИИ-88 работы по зенитным ракетами были закрыты. Часть сотрудников НИИ, занимавшихся зенитной тематикой, была переведена к Лавочкину.

Подключению к этой работе 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 pilota – так это в какой-то степени только облегчало решение всех остальных проблем. А проблем хватало на каждом шагу...



Рис. 2.11-14. С.А. Лавочкин



Рис. 2.11-15. П.М. Кириллов

Как говорил впоследствии об этой работе сам С.А. Лавочкин:

*«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 (рис. 2.11-15), 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 созда-

ваемой 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 РЛС 10-сантиметрового диапазона (шифр «А-100», главный конструктор Л.В. Леонов);

- два кольца (ближнее и дальнее) РЛС наведения зенитных ракет (шифр РЛС - изделие 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; главные конструкторы: 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 РЛС 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 года с невиданными, даже для недавней войны темпами. Уже 1 марта 1951 года 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 всемерно торопил Берия, который, в свою очередь, с предельной жесткостью подгонял разработчиков, требовал от них получения скорейших 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 докладывая 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 у себя в 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 эти препятствия устраним!»*

И средств для ускорения работ, у него было немало - от материально-го поощрения до самого сильного давления. Да и те, кто работали в КБ-1, других КБ и НИИ в порядке отбывтия срока своего заключения, постоянно находились перед глазами у остальных инженеров и руководителей. Их пример немало способствовал поддержанию в этих организациях самой серьезной рабочей обстановки.

Все работы по «Беркуту» шли по «зеленой улице». 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 Капустинном Яру, рядом с полигоном испытаний баллистических ракет, строился отдельный специальный полигон. Все - и вышестоящее начальство, и привлеченные к созданию «Беркута» предприятия и организации - максимально благоприятствовали «бериевскому» КБ. Руководители любого ранга в любых ситуациях, независимо от того, право было КБ-1 или нет, поступали так, чтобы, не вызвать недовольствие 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.



Рис. 2.11-16.  
Н.Ф. Червяков

Конечно, сам факт работы над новой огромной 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 (УТЧ-2), 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 (рис. 2.11-16).

Так началась героическая страница в истории КБ-1-создателя Системы ПВО Москвы и Московского промышленного района - системы «Беркут», с 1953 г. - системы С-25. Эта система стала основой противовоздушной обороны страны.

**Литература: [10, 30, 246]**

### **11.3 Роль А.А. Расплетина в формировании облика системы «Беркут»**

Перед теоретиками КБ-1 была поставлена задача максимально быстрого оформления результатов летных испытаний аппаратуры системы «Комета», которые шли к этому времени весьма успешно.

В Постановлении №3389-1426 были поставлены 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 определиться с выбором рациональной 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 (см. раздел 8.5). Он хорошо помнил все аналитические отчеты и справки, которые были составлены специалистами группы А.И. Шокина. Он имел полное представление о немецких станциях обнаружения и наведения истребительной авиации.

Основываясь на опыте построения немецкой системы ПВО Берлина, главными конструкторами было принято решение, что основным средством обеспечения непроницаемости задуманной системы ПВО Москвы должны были стать 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», запускаемых со специальных самолетов-носителей. При этом московская система должна была обеспечивать равнопрочную оборону при массовых налетах авиации на столицу с любых направлений. В этой связи было решено, что на каждом 10-15-км участке обоих колец будет обеспечиваться возможность одновременного обстрела 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 их координат (одновременно до 20 ракет в каждом секторе).

Наиболее «простым» и очевидным решением этих задач казалось применение отдельных РЛС 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 слаженную работу являлось практически неразрешимой задачей. Требовалось принципиально иное решение.

И тогда Александр Андреевич, опираясь на идеи, реализованные в его предыдущей разработке РЛС разведки наземных целей СНАР (см. гл. 9.2) предложил возложить решение всех трех задач на единый секторный радиолокатор. Каждый такой радиолокатор должен был обозревать (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 «биплоскосное» 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. Щукин, который в 1945 г. входил в состав группы по изучению немецкой радиопромышленности.

Для практической реализации этого предложения было решено срочно разработать технический проект, в котором была бы обоснована рабочая концепция построения комплекса ПВО «Беркут». Такой проект решением главных конструкторов С.Л. Берия и П.Н. Куксенко был разработан и оформлен в феврале 1951 г. Проект был выпущен в 3-х экземплярах и содержал 119 стр. машинного текста. Исполнителями проекта значились С.Л. Берия и П.Н. Куксенко. Это были первые официальные проекты по комплексу «Беркут».



Рис 2.11-17. Ксерокопии титульного листа и глав II-VI по комплексу ПВО «Беркут»

Интересно, что обложки первых разделов техпроекта были выполнены с использованием метода тиснения, что больше в КБ-1 не применялось.

Проработка облика системы «Беркут» показала, что при использовании предложения А.А. Расплетина для перекрытия защищаемого объекта от налётов противника достаточно 56 таких РЛС (см. рис.2.11-18)

Применение предложения А.А. Расплетина позволяло рационально обеспечить расположение поясов обороны и КП и оптимально сопрячь зоны действия РЛ 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 ра-*



сектор пространства, все находящиеся в этом секторе цели и наводимые на них ракеты. (см. рис.2.11-20)

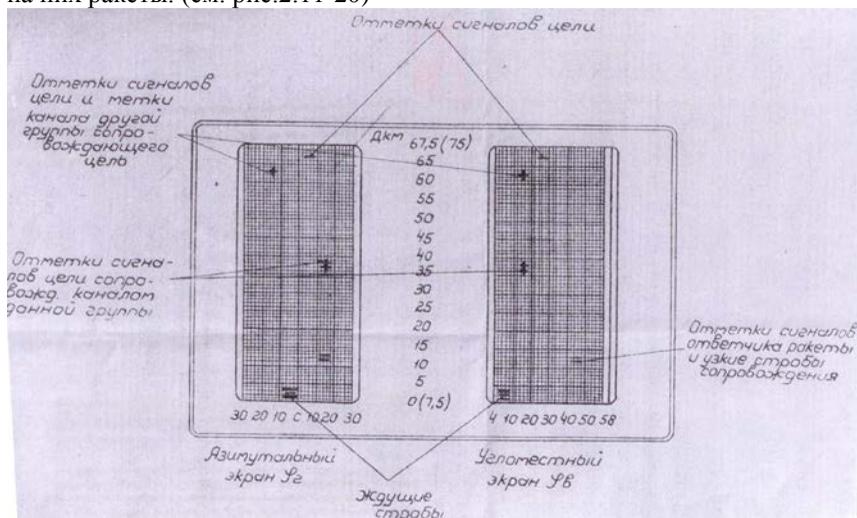


Рис.2.11-20 Экраны индикатора наведения.

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.

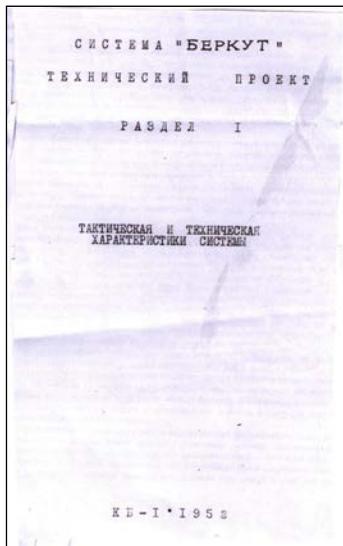


Рис. 2.11-21 Фрагмент техпроекта по системе «Беркут» 1952г.

И такие решения, впервые реализующие принцип линейного биплоскосного сканирования были успешно найдены и сформулированы в технических проектах 1952г.(см. рис. 2.11-21)

Проведенные проработки и эксперименты показали, что единая секторная РЛС, реализующая принцип биплоскосного сканирования, способна обеспечить получение точностей измерения относительных координат целей и ракет, достаточных для решения задачи поражения цели.

Переход к 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 в пространстве положению. А это условие обеспечивается в единой РЛС с едиными измерителями наиболее простыми средствами.

Выполнение радиолокатором разнообразных функций (обзор пространства, автоматическое сопровождение обнаруживаемых в этом пространстве объектов и решение других задач), т.е. многофункциональность радиолокатора теперь является обычным делом. Тогда же, в начале 1950-х гг. переход от специализированных радиолокаторов к многофункциональным был событием революционным.

События по внедрению в систему предложения А.А. Расплетина секторного РЛ развивались очень быстро. Вот как описывает этот процесс К.С. Альперович [11]:

*«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 ответственные 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» и было принято «с хода». Так было достигнуто главное - развертывание 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 года.

Прошло два непростых месяца, и в середине января 1951 года 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 схема взаимодействия стрельбового комплекса и расположения стартовых площадок.(см. рис. 2.11-22 и 2.11-23)

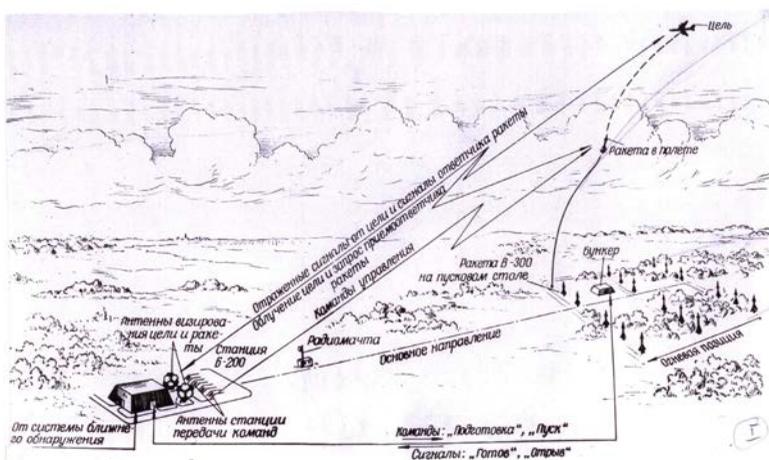


Рис. 2.11-22 Схема взаимодействия средств стрельбового комплекса.

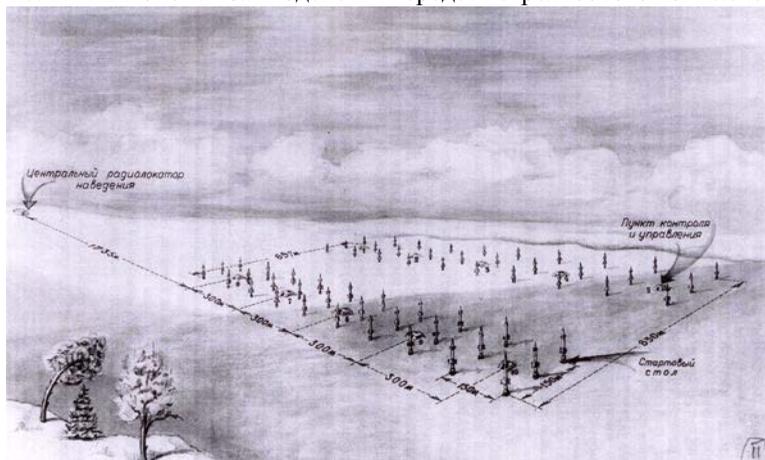


Рис. 2.11-23Схема расположения стартовых площадок относительно ЦРН.

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.(рис. 2.11-24)

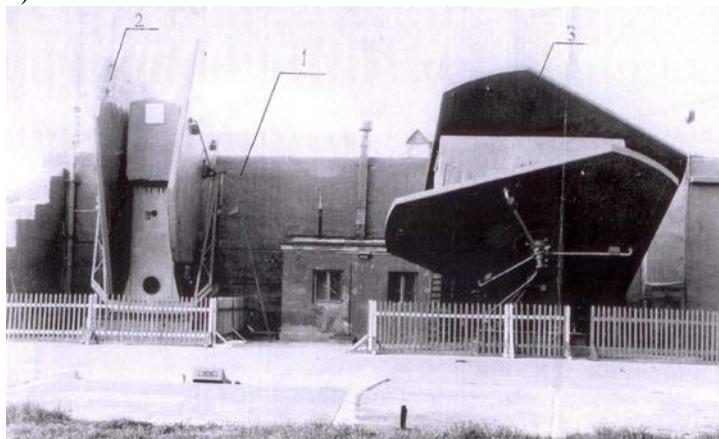


Рис. 2.11-24 Внешний вид антенн ЦРН

1-здание №1, 2- антенна угломестная, 3- антенна азимутальная

Входившие в состав каждого канала мощные импульсные передатчики и чувствительные приемники были идентичны и работали синхронно на сдвинутых рабочих частотах см-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 походилась с помощью специальных РЛС (так называемых СПК), входивших в состав Б-200.

С принятием предложений Расплетина в целом, он стал ответственным за все - от обнаружения целей до обеспечения точного наведения на

них зенитных ракет, фактическим главным конструктором «Беркута», а создание секторного радиолокатора - 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 (см. главу V техпроекта 1951г.). В составе «Беркута» система управляемого ракетного вооружения своего завершения не нашла, что подтверждается техпроектом КБ-1 по системе «Беркут» 1952г.

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 года неукоснительно выполнялись. Вот лишь некоторые события из истории создания системы «Беркут»:

1951 год.

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 год.

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 Кратово. 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 управлением станцией Б-200). Задачей испытаний являлась проверка 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 года - 18 мая 1953 года - 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 года).

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 год.

22 января - в кабинете И.В. Сталина состоялось заседание Бюро Президиума ЦК. К назначенному времени (23.00) в кабинете Сталина собрались члены Бюро Президиума 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. Рябилов, М.И. Гурвич, П.Н. Куксенко, Клочков, А.Н. Шукин (в таком порядке приведена запись лиц, прибывших в кабинет И.В. Сталина).

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 также систем сопровождения на несколько измененные. Обе замены прошли непросто, в результате образовался перерыв в пусках.

В середине 1953 года 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.

**Литература:** [11, 37, 40-42, 184, 247]

#### **11.4 Создание испытательного полигона. Дела и люди полигона.**

Для испытаний зенитного ракетного оружия в степях Нижней Волги был создан специальный испытательный полигон. Капустин Яр – под таким названием попал этот полигон в историю. В доракетную эпоху это название принадлежало большому селу (рис. 2.11-25), расположенному в 90 километрах к югу от Волгограда в пойме Волги, и в легендах, рассказывавшихся местными жителями, было связано с тем, что когда-то в этих местах скрывался знаменитый разбойник Капустин.

Нам, прошедшим годы в этих степях, таких разных в разное время года- суровых зимой, унылых, выгоревших под знойным солнцем, летом и прекрасных цветущими тюльпанами ранней весной (рис. 2.11-26), трудно не согласиться с высказыванием газеты «Красная звезда»:

*«По общенациональным усилиям, по жертвам, по духовному напряжению и подвижничеству предшественников, взорвавшихся просторы целинного края, по роли в спасении человечества от мирового пожара Капустин Яр и Байконур являются такими же духовными ценностями, как Кижис, Кремль, Мамаев курган, Севастополь и Куликово поле».*



Рис. 2.11-25. Село Капустин Яр, 1946 г.



Рис. 2.11-26. Весна и лето у Капустина Яра

Полигон «Капустин Яр» - колыбель ракетных войск был создан постановлением СМ СССР от 13 мая 1946 г. в составе 22 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».

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 Вознюк Василий Иванович (рис. 2.11-27).

26 июля 1947 года Сталин И.В. подписал Постановление СМ СССР о проведении в сентябре – октябре 1947 года 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 13е ноября 1947 года было проведено три огневых испытания и одиннадцать пусков ракет (А-4) (рис. 2.11-28).



Рис. 2.11-27. Первый начальник полигона Василий Иванович Вознюк

Это позволило выполнить задачу производства ракет типа ФАУ-2 (А-4) из отечественных материалов на заводах СССР.

Уже 10 октября 1948 года был произведён первый пуск ракеты отечественного производства Р-1.

Успешные работы по созданию различных образцов ракетного и реактивного вооружения для частей ПВО уже в начале 1951 года потребовали создания специального полигона ПВО.

Решение о создании зенитно-ракетного полигона в Капустином Яре было принято 6 июня 1951 года Постановлением СМ СССР №3389-

1425 и приказом командующего артиллерией Советской Армии №0433. Была образована войсковая часть 29139, в последующем 8-й НИИП ПВО. Место же, выделенное новому полигону находилось примерно в 20 километрах 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 29139 22-й отдел в/ч 15644 был в полном составе подчинен С.Ф. Ниловскому и приступил к оборудованию технической (объект №5) и стартовой позиций (объект №6). 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.



Рис. 2.11-28. Подготовка ракеты ФАУ-2 к старту

На объекте №6, расположенном неподалеку от объекта №5, были 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 С-25 «Беркут», не имевшую аналогов в мире по своим боевым характеристикам.

Первым командиром полигона был назначен 45-летний боевой генерал-фронтовик, Герой Советского Союза, гвардии генерал-лейтенант артиллерии Сергей Федорович Ниловский (рис. 2.11-29).

По соображениям секретности первого командира части в бумагах и телефонных разговорах было приказано именовать «Сергеевым». Даже после его отъезда в Москву на новую должность про полигон продолжали говорить : «хозяйство Сергеева».

Сергей Федорович Ниловский родился 3 июня 1906 года в селе Новопанское Рязанской губернии в крестьянской семье. Окончил четырехклассную церковно-приходскую школу и семь классов средней школы №1 города Михайлова. В декабре 1919 года вступил в комсомол. Военную службу начал в 1921 году в 15-летнем возрасте, работая сначала писарем, а затем делопроизводителем в волостном и уездном комиссариатах Рязанской области.



Рис. 2.11-29.  
С.Ф.Ниловский

После обучения в школе младшего командного состава дивизиона МВО служил орудийным мастером и заведующим артиллерийским складом. В 1931 году 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 года были введены офицерские звания, и С.Ф. Ниловский стал старшим лейтенантом. С декабря 1938 по август 1939 года он учился на АККУКС - артиллерийских краснознаменных курсах усовершенствования командного состава в городе Пушкине Ленинградской области. Закончил их в звании капитана.

В ходе советско-финской войны полк 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 года С.Ф. Ниловский был направлен учиться в артиллерийскую академию имени Ф.Э Дзержинского, но окончить ее не успел - началась ВОВ. 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 Красно-го Знамени. 16 декабря 1941 года ему было присвоено звание подполковника, а 24 марта 1942 года - звание 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 года заместитель министра обороны Н.А. Булганин обратился в академию ГШ, которая в то время называлась *«Высшая военная ордена Суворова 1-й степени академия имени 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 имени Ф.Э. Дзержинского Ниловскому помешала закончить война.

С марта 1948 по ноябрь 1950 года он был научным руководителем отдела боевого применения артиллерии НИИ №3 при Академии артиллерийских наук, а с ноября 1950 по июнь 1951 года руководил факультетом реактивного вооружения этой академии.

6 июня 1951 года С.Ф. Ниловский был назначен начальником в/ч 29139, а в июне 1952 года стал заместителем начальника ТГУ при Совете Министров СССР - начальником учебно-тренировочной части по подготовке специалистов ПВО. В этой должности он служил до мая 1955 года, а затем был переведен начальником управления специальных войск Противовоздушной обороны.

С мая по декабрь 1956 года С.Ф. Ниловский являлся заместителем командующего зенитно-реактивными войсками зенитной артиллерии ПВО СССР по зенитно-реактивным войскам. В 1950-х годах он принимал участие в подготовке издания *«Полевая реактивная артиллерия в Великой Отечественной войне»* в качестве заместителя главного редактора.

С декабря 1956 по март 1957 года он был заместителем начальника по научной и учебной работе Военной командной академии ПВО в Твери. С 15 марта 1957 года работал начальником головного НИИ №2 войск ПВО МО.

5 июля 1965 года решением диссертационного совета ВКА ПВО С.Ф. Ниловскому была присуждена ученая степень кандидата военных наук. Его диссертация была посвящена роли артиллерии в ВОВ.

24 октября 1966 года С.Ф. Ниловский ушел в отставку по состоянию здоровья, а 23 августа 1973 года 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 предназначались исключительно для работы и ракет - стартовые площадки, технические позиции, бараки для измерительной аппаратуры. 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-ей площадке.

Задачами четвертой команды были организация и проведение внешнетраекторных измерений (ВТИ) движения цели и ракеты при испытаниях всех ЗРС.

Траекторные измерения начались со стартом первой ракеты 25 июля 1951 года. 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. Колотушкин. Первыми радиолокационными измерениями траектории ракет занимались офицеры В. Мельник, И. Пенчуков, А. Куренсков, П. Шибалов. Обработку результатов измерений (а тогда 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 замирала работа.

А жили испытатели в самых неприятельных условиях, об удобствах приходилось только мечтать...

Положение с едой также было непростым – мяса (в виде консервов), крупы и хлеба обычно бывало в достатке, но молочных продуктов и овощей было крайне мало. Картофель и тот, как правило, был сушеный. Иной раз бывало, что именно продовольствие становилось центральной темой для 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, одновременно и сплачивали людей, которые при всех различиях в званиях и положениях чувствовали себя единым коллективом, делающим нужное и весьма ответственное дело.

*«Условия работы в то, 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 С-25».*

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 году 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 были на улице. В домик селили по две-три семьи. Зимой для поддержания в комнатах сносной температуры котел отопления должен был работать круглосуточно.

27 августа 1952 года полигон принял новый начальник - генерал-лейтенант артиллерии Павел Николаевич Кулешов (рис. 2.11-30), в дальнейшем маршал артиллерии, Герой Социалистического Труда, заместитель Главнокомандующего Войсками ПВО страны. Под его руководством система С-25 прошла все полигонные испытания. Впоследствии полигон стал не только стрельбовым, испытательным, но и по-настоящему научно-

исследовательским, была разработана методология полигонных испытаний, которая в дальнейшем развивалась и совершенствовалась.



Рис. 2.11-30. П.Н. Кулешов

П.Н. Кулешов стал достойным преемником С.Ф. Ниловского. Он много времени уделял испытаниям, умел хорошо взаимодействовать 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 (рис. 2.11-31), 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.



Рис. 2.11-31. Я.И. Трегуб и К.К. Капустян

Как показало время, зимы в Капустином Яре также выдавались нелегкими. Бывало, что бураны заносили оборудование и технику так, что отыскать их не удавалось по несколько недель. Да и сами 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. И результат их вылазок на рыбалку немедленно оказывался на обеденных столах. Об этом

заботились офицерские жены и полигонные повара. Интересно, что некоторые из поваров до попадания в «секретные» места работали в самых известных московских ресторанах – Берия решал вопросы подобного «перевода» буквально в один момент... Но невероятно вкусной оказывалась уха, приготовленная на костре. Естественно, что приготовленную на костре уху запивали самыми традиционными для Капустина Яра напитками. Наиболее распространенным из них был *«спирт ректификат высшей очистки»*. Только такой спирт применялся в те годы в технологии сборки и отработки ракетной техники. Много лет спустя, когда Гушину, 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, в этом случае отреагировал крайне резко, дополнив не совсем печатное выражение словами: *«Ты что, отравить мне людей хочешь?»* На этом предложение отпало само по себе.



Рис. 2.11-32. Весеннее половодье

Время от времени подобные попытки замены ректификата на гидролизный спирт происходили и в КБ-1, но они каждый раз 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, регулярно пополняя копилки воспоминаний о случаях на охоте...

С осени 1952 года «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 года был введен относительно нормированный рабочий день с 8 до 20 часов, если не было «горящих» работ.

Результаты полигонных испытаний в отработке системы «Беркут» и всех последующих систем ЗУРО А.А. Расплетина подробно изложены в [156,157].

**Литература: [46,156,157,219]**

### **11.5 Автономные испытания ракеты В-300**

В июле 1951 года 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 года и март-сентябрь 1952 года, в ходе которых было выполнено по 30 пусков. Ответственным руководителем испытаний на этом этапе был заместитель начальника ТГУ С.И. Ветошкин (рис. 2.11-33), обладавший огромными полномочиями, а техническим руководителем был С.А. Лавочкин.

П.М. Кириллов, руководивший в то время работами по отработке автопилота 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 отрабатывали ракеты на технической позиции, где велся контроль аппаратуры и устранялись неисправности. Техническая позиция была деревянная одноэтажная, на ней было одно рабочее место для отработки 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.»*



Рис. 2.11-33. С.И. Ветошкин

*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. Соколин, 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 (рис. 2.11-42). Компоновка ракеты приведена на рис. 2.11-43.



Рис. 2.11-34. Ракета В-300 на стартовом столе

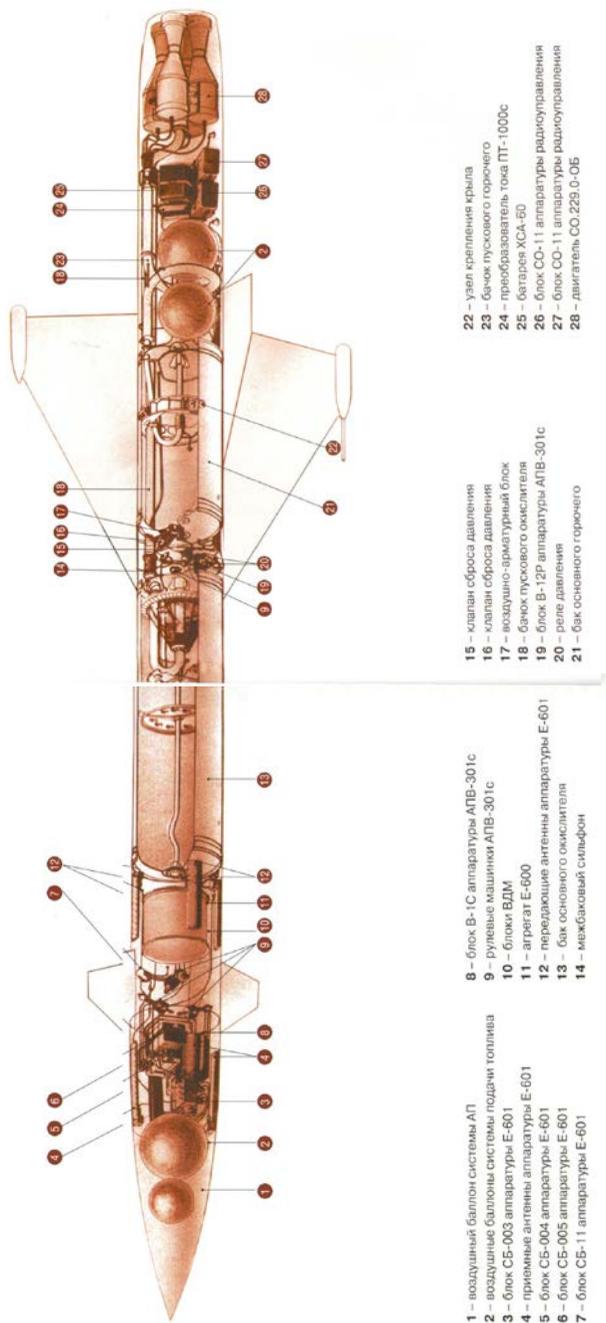


Рис. 2.11-35 Компоновка ракеты В-300

После подготовки и проверки в ангаре технической позиции на пятом объекте (рис. 2.11-36) ракета вывозилась на стартовую позицию (шестой объект)(рис. 2.11-37), пуск ракеты производился из бункера (рис.2.11-38)

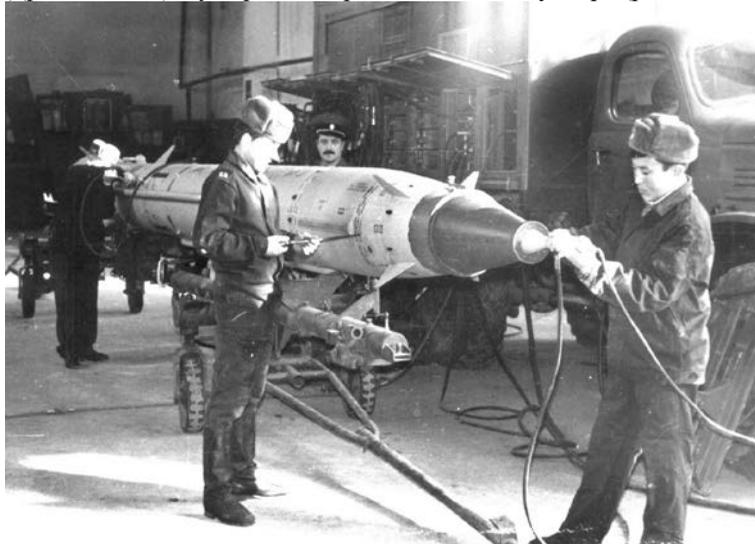


Рис. 2.11-36. Зенитная ракета ЗРС С-25 в ангаре

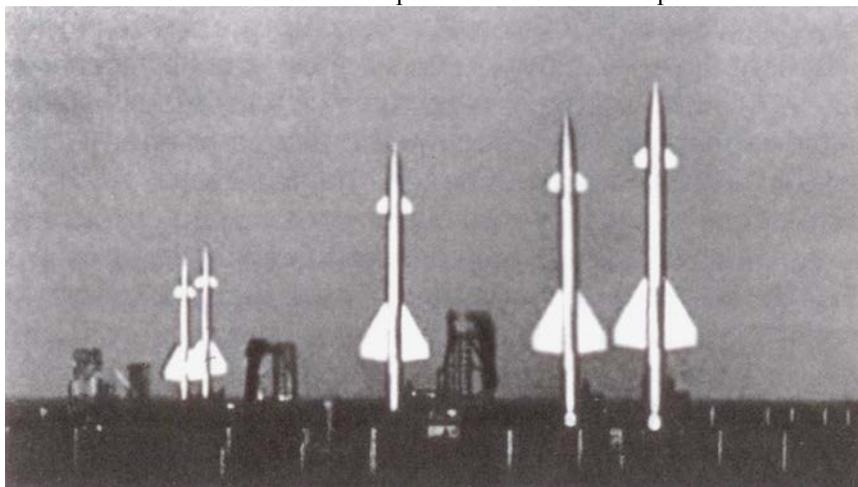


Рис. 2.11-37. На старте. Капустин Яр, май 1953 г.

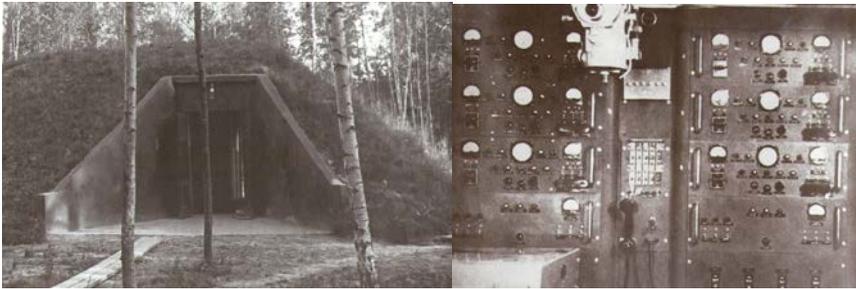


Рис. 2.11-38. Стартовый бункер и пульт подготовки и контроля готовности ракеты к пуску.

Для вывоза ракеты на старт и ее установки на стартовый стол использовалась специальная машина, сделанная 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 работу 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 ракеты работали много и интенсивно, одновременно обучая испытателей. Испытатели тоже старались скорее переходить к самостоятельной работе.

Когда на объект прибывали ракеты (а их за второе полугодие 1951 года 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.

Наряду с практически постоянным составом разработчиков на технической позиции бывали 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 года 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.

Об этом пуске рассказал один из свидетелей пуска, ветеран войск ПВО, Г. С. Легасов (рис. 2.11-39):

*«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, заключающийся 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.*



Рис. 2.11-39. Г.С. Легасов

*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. Большие 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 совершала 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 «поисследовать» 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 ответчи-ка 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 километров 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 рассредоточиться 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 года 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.

**Литература: [10,46,111,118,150,156]**

### **11.6 На пути к комплексным испытаниям системы «Беркут» по реальным целям**

На первом совещании у начальника КБ-1 главного конструктора разработки П.Н. Куксенко и С.Л. Берия поставили перед А.А. Расплетиним и В.С. Пугачевым по системе «Беркут» - провести в кратчайшие сроки выбор метода наведения ракеты на цель, ускорить расчеты параметров контуров стабилизации и управления ракетой, оценить точности 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 с руководством КБ-1 А.А. Расплетина и В.С. Пугачева было принято решение на первом этапе работ сосредоточить усилия теоретиков и разработчиков на решении следующих задач:

- выбор метода наведения ракеты на цель, определение 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.

В качестве метода был предложен так называемый *«командный»* метод наведения (КМН) ракет на цель с использованием для управления ракетой информации о координатах ракеты и цели, получаемой с помощью наземных РЛС.

Сущность этого метода состоит в том, что для определения параметров управления  $h_n$  и  $h_b$ , характеризующих 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 и сводятся к минимуму инструментальные ошибки.

Согласно принятому методу наведения (рис. 2.11-48) ракете при движении по кинематической траектории задается угловое упреждение  $-\Delta\varphi$  относительно цели, пропорциональное разности их дальностей.

Величина этого упреждения определяется выражениями:

$$-\Delta\varphi_n = \Delta\gamma / C_n \quad \text{и} \quad -\Delta\varphi_b = \Delta\gamma / C_b,$$

где:

- $\Delta\varphi_n = \varphi_{nc} - \varphi_{nr}$  и  $\Delta\varphi_b = \Delta\varphi_{bc} - \Delta\varphi_{br}$  - разности угловых координат цели и наводимой на нее ракеты;

- $\Delta\gamma = \gamma_c - \gamma_r$  - 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  $r_r$  для различных траекторий.

Параметры управления определяются при всех этих условиях следующими выражениями:

$$h_n = f(t) [\Delta\varphi_n + \Delta\gamma / C_n]$$

$$h_b = f(t) [\Delta\varphi_b + \Delta\gamma / C_b]$$

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:

по курсу  $\lambda_n = h_n + \tau h_n + k \varphi_{nc} + h_k,$

по тангажу  $\lambda_b = h_b + \tau h_b + k \varphi_{bc},$

где:

-  $h_n$  и  $h_v$  - параметры управления, характеризующие линейное отклонение ракеты от заданной траектории в наклонной и вертикальной плоскостях;

-  $\tau h_n$  и  $\tau h_v$  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  $h_v$ ,

-  $k_{\text{нц}}$  и  $k_{\text{вц}}$  - составляющие команд управления, служащие для выполнения разворота ракеты, необходимость которого вызывается изменением угловых координат цели

-  $h_k$  - постоянная составляющая команды, компенсирующая динамическую ошибку наведения в наклонной плоскости при полете цели на станцию ( $\varphi_{\text{нц}} = 0$ ).

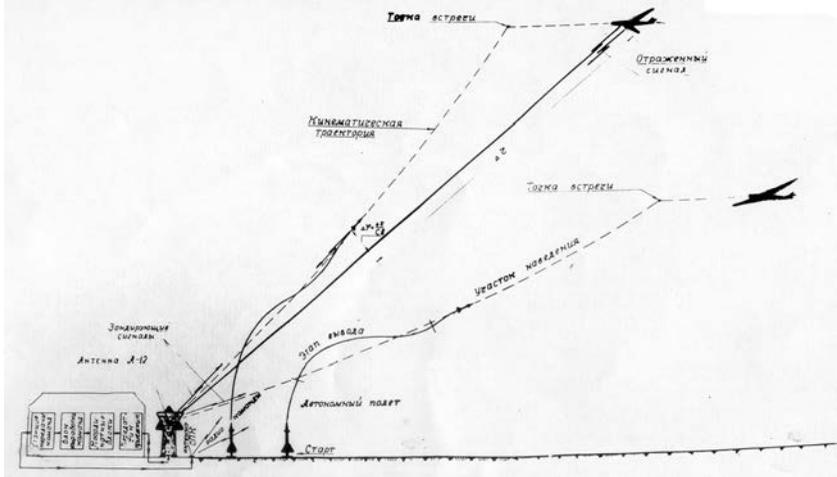


Рис. 2.11-40. Метод наведения в системе Беркут

При отсутствии составляющих  $k_{\text{нц}}$  и  $h_k$  необходимая для выполнения разворота ракеты команда образовывалась только за счет отклонения ракеты от заданной траектории (параметры  $h_n$  и  $h_v$ ), вследствие чего динамическая ошибка наведения имела бы значительную величину.

Составляющие команд управления  $k_{\text{нц}}$  и  $h_k$  вырабатывают специальной панелью блока выработки команд - панелью 27.

Эта панель была разработана в ходе испытаний комплекса Б-200, В-300. Введение этой панели в аппаратуру станции Б-200 позволило 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.

Радиокоманды 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 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 происходит в направлении биссектрисы зоны обзора станции Б-200.

После окончания программного склонения траектория полета ракеты существенно отличается от траектории, требуемой характером движения цели. Поэтому, наведение ракеты на цель начинается с вывода ее на нужную траекторию метода. 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 1951г. начался этап изготовления опытных образцов технических средств системы «Беркут», которые оперативно устанавливались на полигоне для стыковки, отработки и испытаний.

Испытания средств системы «Беркут» сопровождалось большим количеством записываемых параметров испытываемых средств, требовавших математической обработки результатов измерений. Это производилось силами КБ-1 (отдел Н.М. Сотского и разработчики аппаратуры), подразделениями в/ч 29139 (расчетная группа 8-го отдела расчетно-измерительной службы). Эта сложная и кропотливая работа проводилась в то время вручную с помощью логарифмических линеек, математических таблиц, счетно-клавишных машин.

В 1952г. в соответствии с Директивой ГШ СА от 23 февраля 1952г. 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 ракеты 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 1952г. 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 АВС, созданного в КБ-1, позволившего «проигрывать» пуск ракеты в разных параметрах полета ракеты к цели.

Работа ЦРН по самолетам и его 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) показала полное соответствие исполнения выдаваемых команд.

С 18 октября 1952г. 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 1952г. 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 материалами об этом удивительном эксперименте.

Как следует из отчета, наведение ракеты производилось на неподвижную (идеальную) цель, находящуюся в точке с координатами: наклонная дальность 22500 м, высота 10000 м, азимутальный угол относительно биссектрисы сектора обзора  $9^{\circ}22'$  (азимут  $34^{\circ}32'$ ). 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  $\nu=0,8$  Гц, совпадающей с собственной частотой колебаний системы автопилот-ракета.*

*Раскачка ракеты с собственной частотой контура управления и постоянно действующая периодическая команда с частотой  $\nu=0,8$  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  $\nu=0,8$  Гц (совпадающей с частотой автономного контура управления ракеты), возникшие вследствие неточной союстировки сегментов антенных систем станции Б-200, а также раскачка ракеты на частоте  $\nu=0,25$  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 Кмах, возникающие перегрузки могут превышать допустимые.*

*2. Для уменьшения амплитуды периодической составляющей команды  $\nu = 0,8$  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 29139 по техчасти инженер-подполковник Трегуб

Начальник 6-го отдела в/ч 29139

гвардии инженер-полковник Валиев Р.И.

15 ноября 1952 года отчет был утвержден ответственным руководителем испытания В.Б. Калмыковым и и.о. начальника полигона Иваном Алексеевичем Шушковым (рис. 2.11-41).

На (рис. 2.11-42) показан последний лист отчета с подписями, а на рис. 2.11-43 – фотографии его подписавших.



Рис. 2.11-41. Генерал-лейтенант артиллерии И.А. Шушков

Разрушение ракеты произошло за 1,5 секунды до точки встречи.

Таким образом, основной причиной разрушения ракеты явились периодические возбуждения с частотой  $\nu = 0,8$  гц (совпадающей с частотой автономного контура управления ракетой), возникшие вследствие неточной совстировки сегментов антенных систем станции Б-300, а также раскочка ракеты на частоте  $\nu = 0,25$  гц, соответствующей частоте замкнутого контура управления.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Частота *порядка* 0,8 гц близкая к собственной частоте ракеты Б-300 является весьма опасной. Так, при амплитуде команд, соответствующей (70-80)% от *критич* возникающие перегрузки могут превышать допустимые.

2. Для уменьшения амплитуды периодической составляющей команды  $\nu = 0,8$  гц, необходимо произвести точную совстировку 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 ракеты.

ЗАМ. ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА КБ-1 *Иванов*  
(РАСЧЕТЧИК)

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА АЭРОДИНАМИКИ  
ЗАВОДА Б-301 *Васильев*

ЗНА. РАЧ. В/Ч 20139 ПО ТЕХЧАСТИ  
инженер-подполковник *С* (ТРЕТЪЕ)

НАЧАЛЬНИК 6-го ОТДЕЛА В/Ч 20139  
тв. инженер-полковник *В. П.* (РАСЧЕТ)

Рис. 2.11-42. Последний лист отчета о первом пуске



Рис. 2.11-43. Н.А.Хейфец и Р.Валиев

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. (рис. 2.11-44)



Рис. 2.11-44. В.П. Черкасов и Ю.Х. Вермишев

Как показал детальный анализ пуска, причиной разрушивших ракету перегрузок являлась «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 года, при автоматическом наведении ракеты на цель станцией Б-200 стал зна-

ковым, продемонстрировав руководству страны, что чрезвычайно сжатые сроки создания системы разработчиками комплекса «Беркут» были с честью выполнены.

Впервые на практике была проведена большая теоретическая и опытно-конструкторская разработка по созданию управляемого ракетного оружия. Стало ясно, что зенитная ракета действительно может быть управляемой.

О результатах пуска было немедленно сообщено Д.Ф. Устинову и Л.П. Берия, который доложил об этом И.В. Сталину.



Рис. 2.11-45. Домик Расплетина

В честь этого пуска на домике 30-й площадки, где жил А.А. Расплетин (рис. 2.11-45), была установлена мемориальная доска со следующим текстом:

*«Здесь 2 ноября 1952г. произошло рождение зенитного управляемого ракетного оружия - комплексом, созданным под руководством Генеральных конструкторов А.А. Расплетина и С.А. Лавочкина, произведен первый пуск зенитной ракеты в замкнутом контуре управления».*

В настоящее время она находится в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» (рис. 2.11-46)

Удачный пуск 2 ноября 1952 года 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.

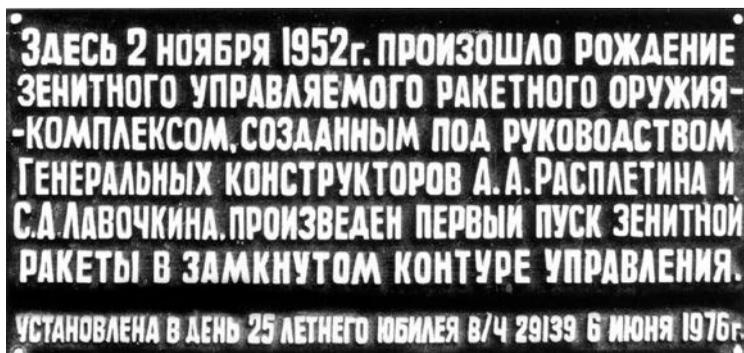


Рис. 2.11-53. Мемориальная доска в честь первого пуска замкнутом контуре управления

Сразу после удачного пуска 2 ноября 1952г. Расплетин А.А. совместно с Пугачевым В.С. и Хейфицем Н.А. с приглашением главных конструкторов боевого оборудования ракеты провели 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 неё одного поражающего элемента боевой части. Расчеты показали, что поражение цели при заданных параметрах радиовзрывателя и выбранных поражающих элементов боевой части может быть весьма высоким. Разработанная приближенная методика вычисления вероятности поражения цели позволила определить условия работы по мишени с точки зрения наиболее выгоднейшего момента пуска и оптимальных условий встречи и разлета поражающих элементов ракеты у цели.

В результате обсуждения было принято решение провести завершающие пуски по цели-мишени в следующие 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 уголковый 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 были 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 приемопередчика. Она позволяла в считанные минуты проверить с рабочих мест операторов ЦРН функционирование двадцатиканального ЦРН от антенн до систем сопровождения целей и ракет. Была разработана также отдельная аппаратура с имитацией сигналов цели и ракеты на промежуточной частоте, которая обеспечивала проведение проверки многоканальной части ЦРН в считанные минуты - от входов приемных устройств до выходов станций передачи команд.

Еще одним введенным в состав серийных ЦРН контрольным средством стал специальный индикатор, на котором в крупном масштабе отображалось положение ждущих стробов захвата стартующих ракет.

С выходом на стрельбы стала также очевидной необходимость охватить централизованной проверкой с рабочих мест операторов счетно-решающие приборы и станции передачи команд. Для этого придумали следующее. С рабочих мест операторов счетно-решающим приборам задавался определенный цикл работы. Вырабатывавшиеся 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. Их установили 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 самые разные точки зоны поражения. Имитируемые «цели» - движущиеся по необходимым траекториям пачки импульсов, аналогичные принимаемым радиолокатором от реальных целей, - создавалась 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.

**Литература: [11,30,134,146,147,156,242,244]**

### **11.7 Испытания комплекса «Беркут» аэродинамическим целям**

Первая серия стрельб по самолетам-мишеням была проведена с 26 апреля по 18 мая 1953г. На них на полигон прибыли С.Л. Берия, Б.Л. Ванников, В.М. Рябиков, А.Н. Щукин.

Первый пуск по самолету-мишени был произведен 26 апреля 1953г. Произошло это ясным безоблачным днем, 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». С Б-29 американцы сбрасывали атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки.

Бомбардировщик Ту-4, один из самых больших советских самолетов того времени, и к тому же почти полная копия американского бомбардировщика Б-29 «Сверхкрепость». С Б-29 американцы сбрасывали атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки. А 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. С аэродрома соседней Владимировки летчики поднимали два самолета - мишень и самолет сопровождения. После выхода самолетов на боевой курс экипаж самолета-мишени спускался 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 со-

проведения был готов уничтожить мишень в случае нештатной ситуации.

Ту-4 брал курс в направлении изготовившегося к стрельбе зенитно-ракетного комплекса. Вскоре экипаж Ту-4 покидал его на парашютах, и теперь все управление его полетом осуществлялось по командам, поступавшим с земли. Однако этот полет продолжался недолго – около 8 часов утра проводился старт ракеты, которая, оставляя за собой белый извилистый хвост, быстро превратилась в светящуюся точку, стремительно приближившуюся к своей цели.

И спустя несколько десятков секунд белое облачко, возникшее после подрыва боевой части, показывало, что полет ракеты закончен, а ее цель поражена. Запускаемые вслед за этим еще две ракеты окончательно добились мишень.

Именно в тот день – 26 апреля 1953 года 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 написать, 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 26.04.53г. был выпущен очень содержательный отчет [186]. В нём были приведены материалы по условиям проведения испытаний и результатов работы всех средств станции Б-200, боевого варианта изделия В-300 (серийные образцы №0068005, 0078001, 003051) и штатного стартового оборудования. 23 мая 1953г. отчет был подписан А.А. Расплетиным, П.Д. Грушиным, Я.И. Трегубом и утвержден ответственным руководителем испытаний В.Д. Калмыковыми начальником в/ч 29139 гв. генерал-лейтенантом артиллерии П.Н. Кулешовым (рис. 2.11-54).

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.*

Заданная траектория движения самолета-мишени в координатах станции Б-200 представлена на рис. 2.11-50.

МЕ. 0244/1

**РАССЕКРЕЧЕНО**

экс. № 3

<p style="text-align: center;"><b>"УТВЕРЖДАЮ"</b></p> <p style="text-align: center;">ОТВЕТСТВЕННЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ</p> <p style="text-align: center;"><i>Г. Калмыков</i> / Г. КАЛМЫКОВ /</p> <p style="text-align: center;">" 23 " мая 1958 года</p>	<p style="text-align: center;"><b>"УТВЕРЖДАЮ"</b></p> <p style="text-align: center;">НАЧАЛЬНИК В/ЧАСТИ 29129 гв. генерал-лейтенант артиллерии</p> <p style="text-align: center;"><i>И. Кулев</i> / И. КУЛЕВ /</p> <p style="text-align: center;">" 23 " мая 1958 года</p>
---	---

КРАТКИЙ ОТЧЕТ

Об испытаниях станции Б-200 в комплексе с  
изделием В-500 /боевой вариант/  
по поражению самолета-мишени.

Пуски № № 126, 127, 128

Дата испытаний  
" 26 " апреля 1958 г.

- 1958 г. -

Рис. 2.11-49. Титульный лист отчёта о поражению самолёта- мишени

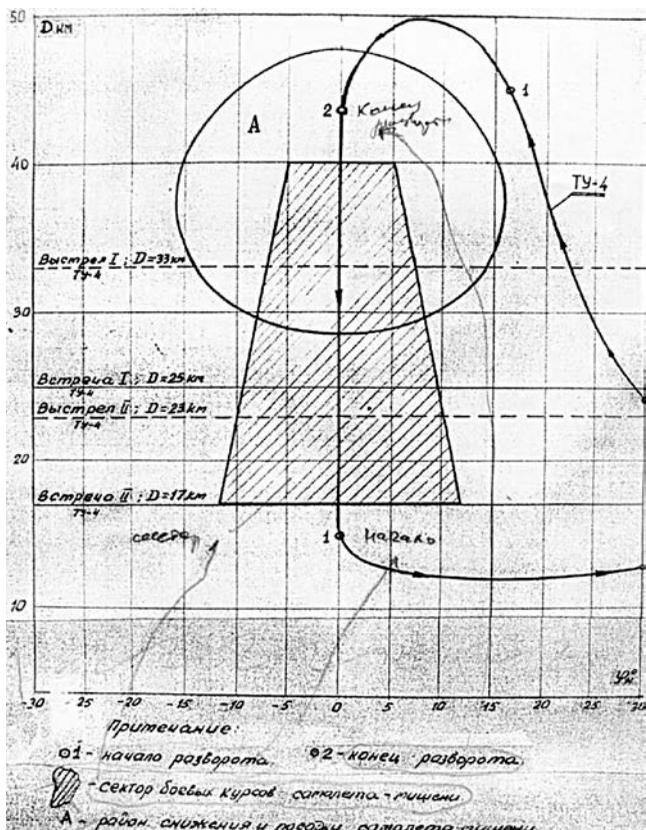


Рис. 2.11-50. Траектория движения цели в наклонной плоскости координатной системы станции Б-200 (на экране целеуказания)

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».

Движение самолета-мишени в проекции на горизонтальную плоскость земной системы координат представлено на рис. 2.11-51.

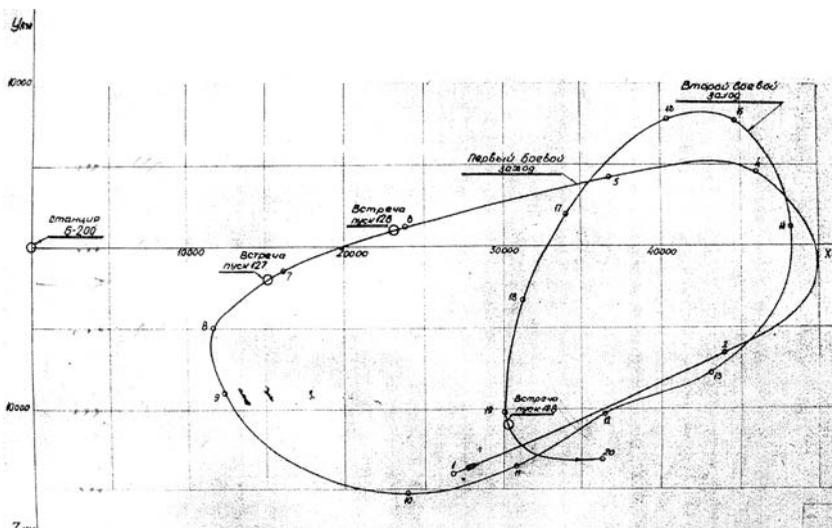


Рис. 2.11-51. Проекция траектории движения самолета-мишени Ту-4

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 угломерной антеннами в системах координат дальность-азимут и дальность-угол места. Кроме того, на этих же экранах индикаторов воспроизводятся вспомогательные метки, характеризующие пространственное положение импульсов следящих систем координатных блоков каналов целей и ракет.

Общий вид экранов индикатора приведен на рис. 2.11-52.

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.

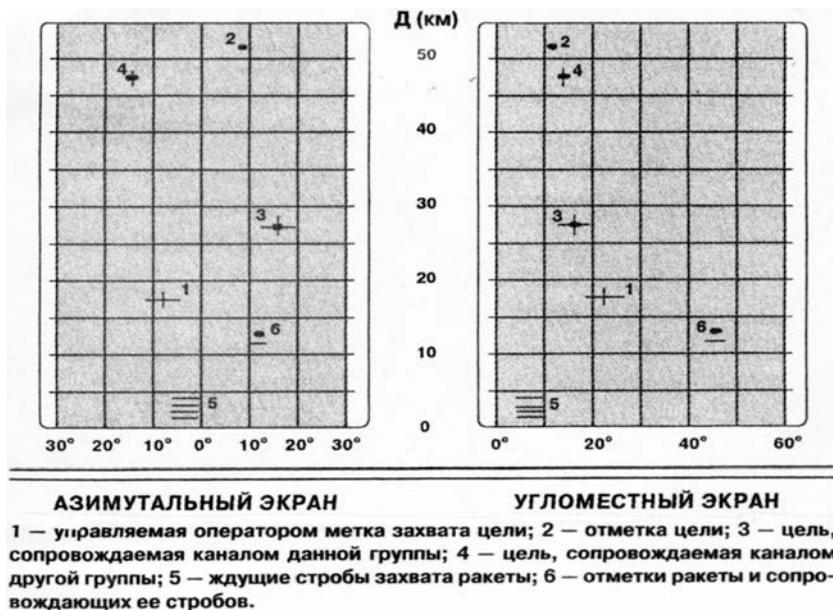


Рис. 2.11-52. Общий вид экранов целеуказания

Подготовка и работа средств системы во время пуска 26 апреля 1953г. 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 выстрел	2 выстрел
Наклонная дальность	25 км	17 км
Угол азимута	$\pm 15$	$\pm 15$
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-мя 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-х скоростных кинотеодолитов (частота съемки 20 кадров в секунду), установленных на постах №4 и 5 всеми кинотеодолитами КТн - 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  $h_v$  и  $h_n$ ;

б) разности углов  $\Delta\varphi$ ,  $\Delta\varphi_n$  и дальности  $\Delta r$  в районе встречи изделия с целью;

в) импульсы СЕВ;

г) пачки ответчика по  $\varphi_v$  и по  $\varphi_n$ ;

На шлейфовых осциллографах МПО-2 записывались:

а) команды управления на выходе СПК;

б) пачки, отраженные от цели по  $\varphi_v$  и по  $\varphi_n$ ;

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 находился на всех последующих пусках).

- Зам. начальника в/ч 29139 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. Траектория движения самолета-мишени и изделия, зарисованные с экрана индикатора целеуказания станции Б-200 приведены на рис.2.11-53.

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».

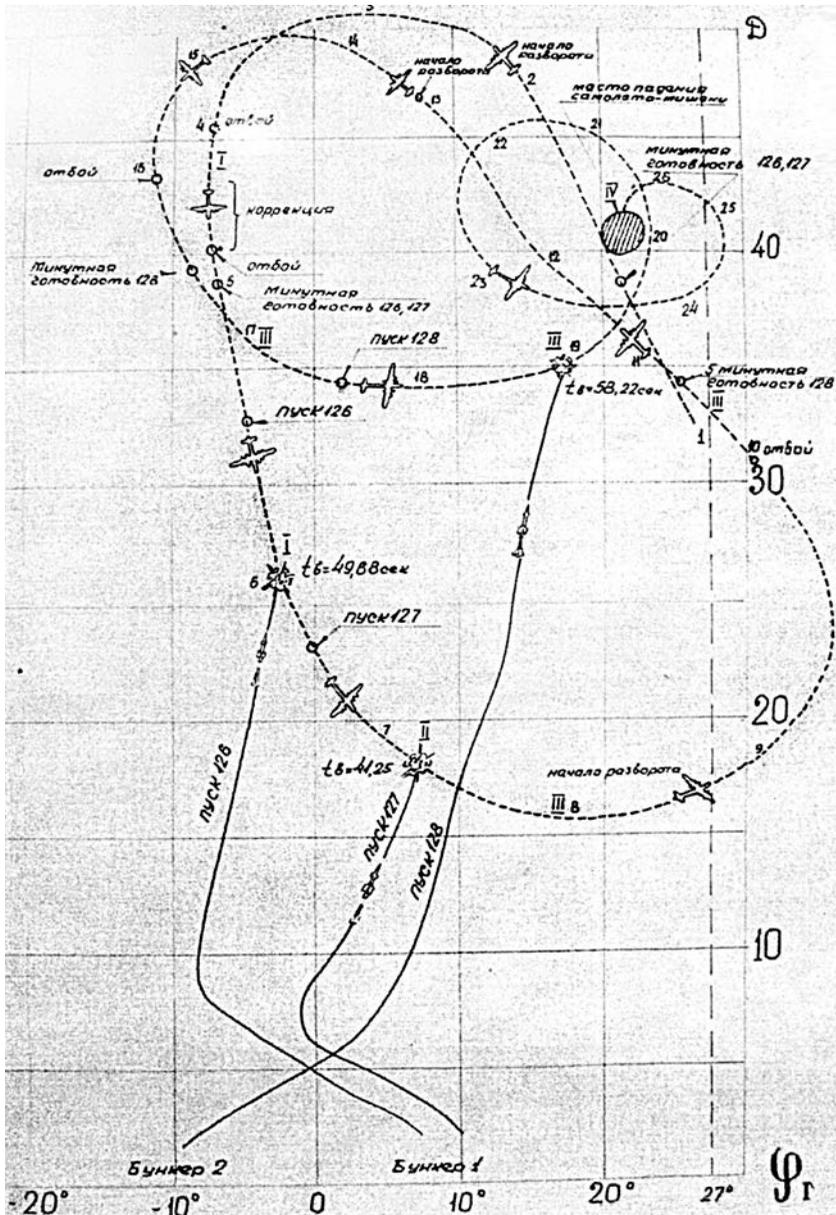


Рис. 2.11-53. Траектории движения цели и изделий, зарисованные с экрана целеуказания

С полным текстом отчета об испытаниях 26 апреля 1953г. можно ознакомиться в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

28 апреля 1953г. 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 1953г., как и предыдущий о пусках 26 апреля, был достаточно объемным, составлял 59 страниц машинописного текста и имел 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 топлива, заправленных в изделия.

*«По самолету-мишени Ту-4 №134003 было произведено на одном заходе 2 выстрела.*

*На рис. 7 приведены траектории движения самолета-мишени и изделия, зарисованные с экранов индикатора целеуказания станции Б-200 (рис. 2.11-54).*

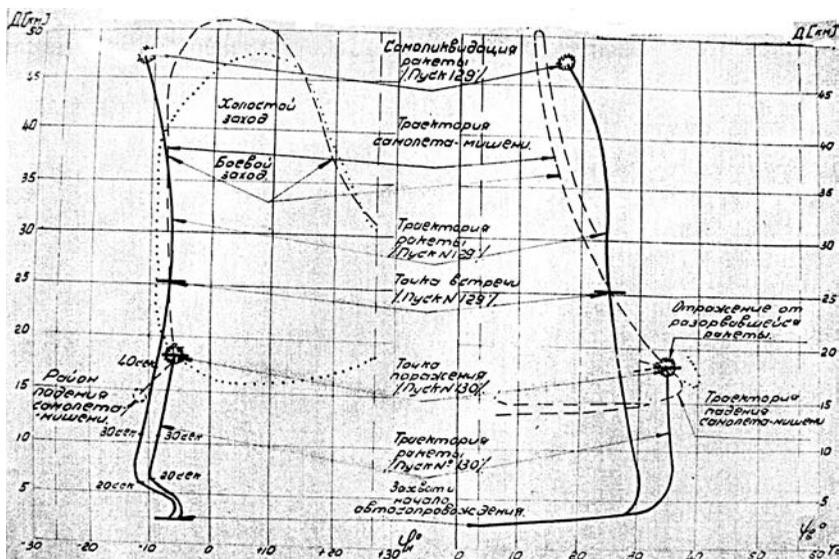


Рис. 2.11-54. Траектории полёта самолёта-мишени ТУ-4 и ракет В-300, зарисованные с экранов индикатора целеуказания станции Б-200.

Пуски 129,130 от 28.4.1953 г.

Старт первому изделию был дан при достижении самолетом-мишенью наклонной дальности 33км. 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 самонаведения. 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 радиоуправления, 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 29139 Гв. генерал-лейтенантом артиллерии П.Н. Кулешовым 23 мая 1953 г. Отчет подписал: 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 1953г. (пуски 134) были впервые приведены результаты статистической ошибки автоматического сопровождения цели (рис.2.11-55 и 2.11-56).

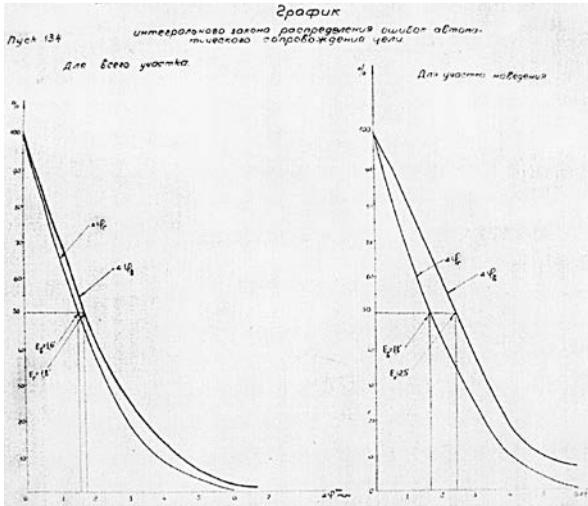


Рис. 2.11-55. Статистические законы автоматического сопровождения цели

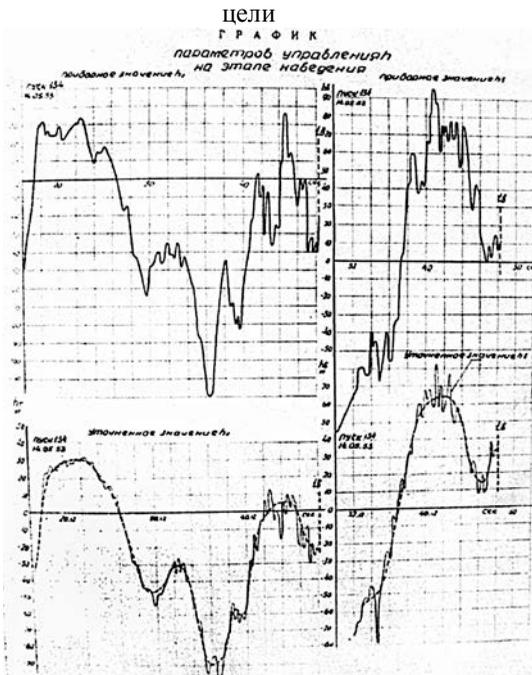


Рис. 2.11-56. Динамические и флюктуационные ошибки наведения ракеты

18 мая были проведены пуски при одновременном наведении двух ракет на две парашютные цели-мишени (пуски №139, 140, 141, 142). Траектория движения самолета ТУ-4, ракеты В-300 и парашютных мишеней, зафиксированная с индикатора целеуказания станции Б-200, приведена на рис.2.11-57, а уголкоый отражатель – на рис.2.11-58.

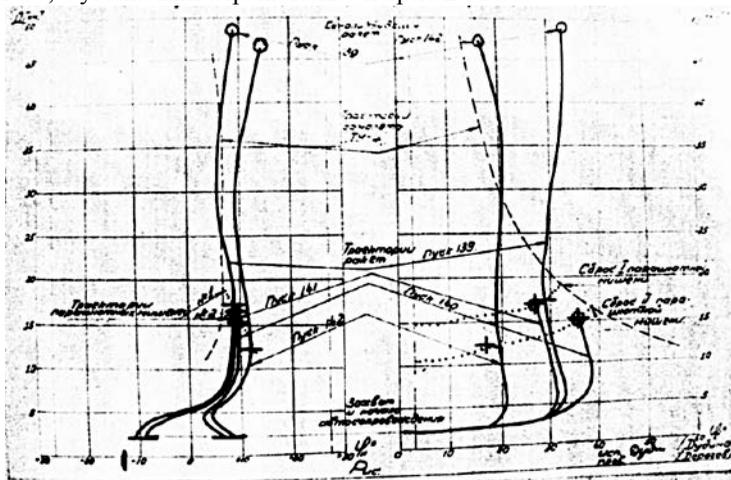


Рис. 2.11-57. Траектории движения самолёта ТУ-4, ракет В-300 и парашютных мишеней, зарисованные с экранов целеуказания станции Б-200.( пуск №139,140,141,142. 28.05.53г.)

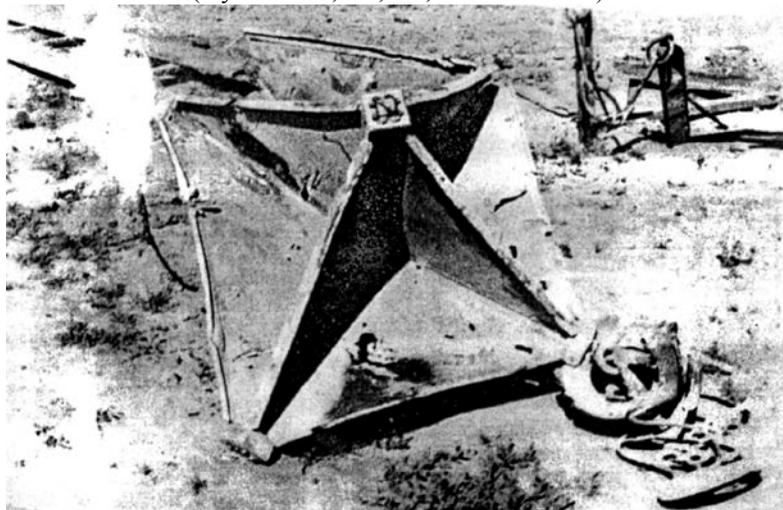


Рис. 2.11-58. Пораженный уголкоый отражатель (пуск 140)

В уголковом отражателе пуска №141 - 5 пробойн от боевой части ракеты.

Из рассмотрения результатов пусков было установлено, что одновременное наведение двух изделий на две мишени произведено станцией Б-200 надежно и взаимного влияния в работе не возникло.

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:



Рис. 2.11-59. Старт ракеты

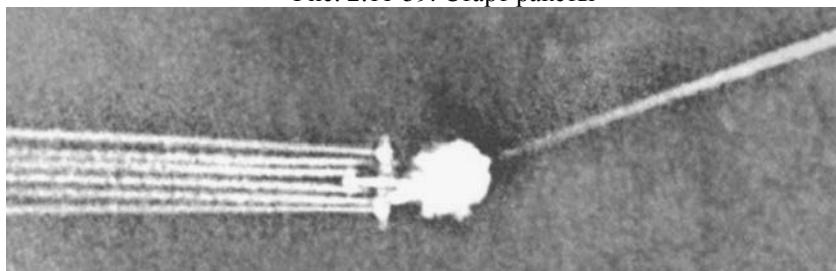


Рис. 2.11-60. Поражение самолета-мишени Ту-4

*«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 пробойн, 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 нектати ожившего чудовища. Больше 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 года.

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 годов небо вовсе бороздили реактивные бомбардировщики, превосходившие своих поршневых предшественников по всем параметрам. Начиная создаваться в США и «стратосферная крепость» Б-52.

В этой ситуации руководство полигона, после проведения первых успешных перехватов Ту-4, вышло 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.

Впреки ожиданиям подобное предложение натолкнулось на самое серьезное противодействие КБ-1 и, прежде всего, находившегося на полигоне Сергея Берии, 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, предьявив 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 встречается в числе активных участников создания советской ракетной промышленности. Борис Львович никогда не был на первых ролях в этой работе. Дел, которые ему поручались и им выполнялись, 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 делами Ванникову доводилось заниматься «факультативно», когда курировавший и атомщиков и зенитчиков Берия просил его заглянуть в «хозяйство Рябикова» и выяснить, все ли идет там 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, вносившим непередаваемую неутомимость и живость во всякое дело».* Можно лишь добавить, что немало светлых голов было сохранено для страны благодаря этим его качествам. И в этот раз Берия направил Ванни-

кова 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.

Утром Ванников самым внимательным и заинтересованным образом выслушал на совещании и сторонников и противников ракетных перехватов Ил-28. Причем ни словом, ни жестом он не показал своего предпочтения 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 в Москве с Лаврентием Павловичем – можно лишь догадываться, но пришедшая на полигон через день шифровка очень четко и лаконично расставила все по свои 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, также 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 попадало 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 итогом всей огромной предыдущей работы. Начальство отбыло в Москву. Улетел в Москву для оформления итогового отчета 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. Возможность такого сегодня нельзя представить не только наяву, но и 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

кинорассказом о боевой работе «Беркута», фрагменты которого можно посмотреть в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

Арест Л.П. Берия в конце июня 1953г. привел к многочисленным организационным и, соответственно, персональным изменениям. В результате, весенние стрельбы 1953г. стали лишь промежуточным финишем.

**Литература: [11,186-191]**

### **11.8. Тревожные дни 1953 года**

У старшего поколения советских людей в памяти сохранился пасмурный день 9 марта 1953г. С Красной площади транслировался траурный митинг - ближайшие соратники великого вождя говорили народу о невосполнимой утрате, постигшей страну, о необходимости теснее сплотиться вокруг Советского правительства и Центрального Комитета... После Г.М. Маленкова слово было предоставлено Л.П. Берия... 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 высшем партийном ареопаге - политбюро, чтобы второе лицо государства после Сталина был 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 пред-

седателя 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: *«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 Берия 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 Берия. Из них было образовано МСМ, 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. Берия под конвоем пе-

ревели в Лефортовскую тюрьму, а затем в Бутырскую, где он содержался в одиночном заключении. Не найдя ни одного аргумента, подтверждающего участие С.Л. Берия в заговоре, через полтора года после ареста ему Председатель КГБ СССР Серов в присутствии Генерального прокурора Руденко зачитал решение о прекращении дела в отношении С.Л. Берия и о его допуске, как и прежде, ко всем видам секретных работ. Также С.Л. Берия сказали, что выбор места работы остается за ним. Из предложенного перечня институтов и заводов он выбрал Свердловск (Москвы в том 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 звания инженер-полковника, лауреата Сталинской премии. Ему не возвратили орден Ленина, а также ордена и медали, которыми он был награжден в войну: орден Красной Звезды, медаль «За оборону Кавказа» и ряд других медалей.

В военном билете, переданном С.Л. Берия было записано: звание - рядовой, военно-учетная специальность - стрелок. Образование - Военная академия. Были вписаны и награды.

На момент ареста С.Л. Берия было 28 лет...

В Свердловске он пробыл более 10 лет, после чего в связи с болезнью матери получил разрешение на переезд в Киев. Здесь его последней занимаемой должностью стало - научный руководитель и главный конструктор Киевского филиала ЦНПО «Комета».

Любопытно, что по рекомендации вышестоящих организаций Президиум ВАК своим решением отменил присуждение Берия ученой степени д.ф.-м.н. Диссертацию С.Л. Берия защищал на заседании ученого совета физфак. и НИИ физики МГУ 23 июля 1951 г. на тему «*Основы теории самонаведения самолетов-снарядов по морским целям*». Официальными оппонентами были чл.-корр. АН СССР, проф. А.Н. Шукин, чл.-корр. АН СССР проф. А.Л. Минц и проф. В.В. Мигулин.

Заседание ученого совета по защите диссертации С.Л. Берия, 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. Берия.

Следует отметить, что ряд ученых, включая А.Л. Минца, А.А. Расплетина, А.И. Берга, обратились в ВАК с просьбой вернуть С.Л. Берия ученую степень, так как он был лишен ее незаконно. Но, как и следовало ожидать, обращение осталось без ответа.

Надо отдать должное С.Л. Берия, что во время работы в Киеве он повторно защитил докторскую диссертацию.

П. Н. Куксенко - главного конструктора КБ-1 также объявили «ставленником» Л.П. Берия 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 участие в РОРИ и зачитали отдельные страницы следственного дела №Р-21103.

Следователя Прокуратуры очень интересовали контакты П.Н. Куксенко с Л.П. Берия. Ведь в следственном деле на стр.151 имела место отметка об указании наркома внутренних дел Л.П. Берия о пересмотре дела Куксенко.(см. главу 4)

При разговоре 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 в прокуратуре был очень тяжелым. В расстройстве чувств 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, что его штатная единица в любой момент может быть упразднена.

В КБ-1 состоялось бурное партсобрание, которое шло три дня. Клеймили не столько врага народа Берия, сколько его ставленников, каковыми называли С.Л. Берия, Г.Я. Кутепова, П.Н. Куксенко, А.С. Еляна. 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. Берия, исключить его из партии. Но участники партийного собрания отказались голосовать за исключение С.Л. Берия из партии. Это пришлось делать самому ЦК - случай беспрецедентный!

В свою очередь, Кутепов, быстро сориентировавшись, начал каяться, что вовремя не раскусил Л.П. Берия: получалось, будто именно Кутепов виноват в том, что Берия не разоблачили раньше. А он, ободренный смехом аудиторией, 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 Сербин И.Д. дал соответствующее поручение партийной комиссии при Политическом управлении МСМ. Вот как он описывает эти события журнал «Источник»(№6, 1994, стр. 99-100) в публикации И. Шевчука «Берия просит вернуть партбилет»:

*«Партийной комиссией при Политическом управлении МСМ принята 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 приписывал себе успехи коллектива научных работников КБ-1; раздувал мнимый авторитет иностранных специалистов и принижал роль советских ученых. При решении основных 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 подтвердились, 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 года 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 году 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 Берия С.Л. работал в г. Свердловске начальником лаборатории предприятия п/я №320.

В 1958 г. Берия С.Л. обратился в КПК при ЦК КПСС с просьбой вернуть ему партийный билет № 7102161 от 1944г. КПК не только не решила вопрос восстановления его членом КПСС, но ещё раз подтвердила решение комиссии при Политическом управлении МСМ от 16. IV. 1954г., об исключении Берия С.Л. 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, - и все это притягивалось за уши к тому, что он ставленник Л.П. Берия.

В своем выступлении Амо Сергеевич прошел мимо демагогической истерии, сказал, что КБ-1 выполняло важные государственные задания, а не задания Л.П. Берия. И мы не ставленники Берия, 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, когда во время войны он отказался от назначения его наркомом 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 при-

быть 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 сейчас именно в таком положении оказались и Куксенко и Елян.

После всего случившегося Амо Сергеевич остался один. Он сидел в одиночестве в своем кабинете, и было ясно, что этот неумный человек, с его кипучей энергией и творческой «живинкой», сейчас не у дел. К нему уже никто не заходил. Все знали, что этот ставленник Берия 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 партсобраний Елян часто запивал водой какие-то таблетки.

Вскоре Еяна 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 оставилось его на редкость выносливое сердце, оказался обречен на существование в полной беспомощности и неподвижности, при полном отсутствии функций сознания, мышления и памяти.

Хоронили Еяна без воинских почестей, положенных при его воинском звании генерал-майора. 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. Похоронили его на Новодевичьем кладбище. (уч.6, ряд 14, м. 6)

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. Первое время вакуум, образовавшийся в КБ-1 после устранения начальника и двух главных конструкторов, был заполнен назначением на должность главного инженера КБ-1 С.М. Владимирского - бывшего помощника Л.П. Берия, - и назначением глав-

ных конструкторов по всем разработкам КБ-1. При этом система «Беркут» была переименована в С-25, так как в ее наименовании заподозрили 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: немцев и русских эзков. 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 направлены в Германию. Были расконвоированы и русские эзки, среди которых был и ряд крупных ученых. 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 подписки о неразглашении каких-либо сведений как об их 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.

На этот момент оставался еще 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). Для решения этого серьезного вопроса было создано отдельное подразделение во главе с А.А. Гапеевым и В.Е. Черномордиком (рис. 2.11-40).



Рис. 2.11-61. В.И. Марков и А.В. Пивоваров

Несмотря на всевозможные нападки, на полигоне продолжались интенсивные стрельбы ракетами по Ту-4 и Ил-28 с целью определения эффективности действия всех средств комплекса, зон его поражения. Ценность каждого удачного пуска значительно возросла, поскольку любая ошибка или техническая проблема, отныне немедленно трактовались не в пользу разработчиков. В таких условиях с 25 июня 1954 года начались государственные испытания С-25.

Вскоре после назначения Ф.В. Лукина главным инженером КБ-1 его вызвали в ЦК и охарактеризовали КБ-1, как гнездо бериевских ставленников, которые якобы за спиной у военных, под крылышком Берия 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 забирали и переводили 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. (Рис. 2.11-62)



Рис. 2.11-62 Н.Д. Яковлев

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, противоткатные пружины ломаются, не выдерживая заданного по ТУ количества выстрелов.

Н.Д. Яковлев распорядился в качестве временной меры немедленно снабдить войска увеличенным количеством запасных пружин, пока в промышленности разберутся и устранят причины выявившегося дефекта. Но личные недоброжелатели раздули эту историю. Маршал был отстранен от должности и арестован. Освободили его после ареста Берия, и ему было поручено председательствовать в Государственной комиссии по испытаниям системы С-25. В его назначении угадывался намек на то, что эту систему, созданную под непосредственным началом Берия за спиной и без участия военных, можно даже забраковать, а впустую затраченные средства вменить в вину тому же Берия, от которого пострадал и сам Николай Дмитриевич. Но и без этого глубоко подспудного смысла, его миссии, положение маршала как председателя Госкомиссии оказалось очень трудным. Арест и все, что за этим последовало, надломило его, превратило в «решениеобязненного» человека. Он стал насаждать вокруг себя перестраховщину. Прежде всего в аппарате заказывающего главка, который начал формировать из числа офицеров, ранее работавших у В.М. Рябикова в ТГУ. 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. Яковлеву, по натуре исключительно добросовестному и дотошному, пришлось начинать с того, чтобы Госкомиссия досконально изучила все возможности системы С-25, все ее плюсы и минусы. Выявление каждого минуса ставилось офицерам в плюс и щедро поощрялось по слу-

жебной линии. Свои плюсы система воочию 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.

В своих воспоминаниях Г.В. Кисунько писал и о его вызове к первому замминистра МСМ Б.Л. Ванникову, которому КБ-1 подчинялось через Главспецмаш (А.А. Расплетин в это время находился на полигоне). К нему должны были подъехать 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 соьет.*

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 в пользу того, чтобы систему в ее нынешнем виде не принимать. Но последние слова генерала вывели Ванникова из терпения, и он выпалил, обращаясь к маршалу:

*- Вот что я вам скажу, уважаемый 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 капьярском полигоне был создан в полном боевом составе многоканальный стрельбовый комплекс и решено провести отражение массированного воздушного налета с одновременным поражением 20 самолетами-мишенями зенитными ракетами.

**Литература: [80,112]**

### **11.9. Принятие системы С-25 на вооружение**

Арест Л.П. Берия (конец июня 1953г.) привел к многочисленным организационным и соответственно, персональным изменениям (см. раздел 11.8). Одновременно с этим военные стали предъявлять к системе все новые и новые требования. Сначала для завершения полигонных они потребовали провести дополнительные (как они называли «контрольные») стрельбы по более современному, имеющему меньшую отражающую поверхность и большую скорость полета самолету Ил-28. Правительство согласилось с военными.

«Контрольные» стрельбы были проведены предельно интенсивно, с 22 сентября по 7 октября. Были выполнены пуски по четырем Ил-28, по такому же числу Ту-4, а также по парашютным мишеням. Испытания прошли успешно. Всего было выполнено 33 пуска ракет.

Однако проведенные осенью 1953 г. «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.

Решение правительства о реализации предложения военных построить на полигоне ЗРК полного состава и провести на нем Государственные испытания было принято в январе 1954 г. К осени этого года штатный ЗРК был построен на полигоне Капустин Яр, оборудован и введен в строй. От подмосковных полигонный 20-канальный комплекс отличался только тем, что аппаратурная часть его ЦРН размещалась не в бетонированном бункере, а в одноэтажном кирпичном здании (рис. 2.11-61).



Рис. 2.11-61. ЦРН на полигоне Капустин Яр

Государственные испытания начались 25 июля 1954г. 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 1954г.

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, выполненных на предыдущих этапах испытаний ЗРК.

Также был выполнен ряд специальных испытаний: проведены ресурсные испытания ракеты, проверено отсутствие срабатываний взведенного радиовзрывателя при прохождении ракетой через зоны разрывов ранее запущенных ракет, а также в условиях наличия пассивных помех.

Испытания в условиях пассивных помех (пуски №№319-321) проводились с целью проверки помехоустойчивости радиовзрывателя при прохождении ракетой облака пассивных радиопомех.

Наведение ракеты осуществлялось на неподвижную условную цель, в качестве которой использовался неподвижный строб цели («крест»), который выставлялся с таким расчетом, чтобы ракета некоторое время находилась в облаке помех со взведенным радиовзрывателем. Взведение радиовзрывателя осуществлялось, как в обычных пусках, за 800-970 метров до цели.

Облако помех создавалось тремя самолетами Ил-28, оборудованных 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)	φн	φв
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 работал.

В результате, в отчете был сделан вывод о том, 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, картина «*вальса*» получилась потрясающей: вся стартовая позиция была закрыта дымом, доносился оглушительный рев ракетных двигателей, 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-х 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  $\varphi_n = \pm 17^\circ$  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-х 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-ти целей в среднем 50 секунд.*

*Пуски производились залпами из 4-х 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 отечника.*

*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 40-60м.

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 26м. 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 26м. В пуске 341 возмущения имели большую величину, что привело к ошибке наведения около 200 метров.

По результатам одновременной стрельбы по 20-ти парашютным мишеням точность наведения составляла:

- не хуже 35м - 10-ти ракет;
- от 36м до 50м - 3-х ракет;
- от 51м до 61м - 2-х ракет;
- хуже 75м - 1-й 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 является несрабатывание радиовзрывателя и в пуске 341, при котором ошибка наведения составила около 200м.

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 уцерб 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.



Рис. 2.11-62. Титульный лист отчета по результатам госиспытаний С-25

По результатам Государственных испытаний комплекс Б-200, В-300 системы 25 в КБ-1 было выпущено две объемных отчета, общим объемом 216 страниц (рис. 2.11-62), где впервые были приведены основные результаты разработки и испытаний системы С-25.

Ниже приведено содержание этих отчетов:

*Книга 1.*

*Введение*

*1. Краткая характеристика комплекса Б-200, В-300: 10*

*1. Краткое описание штатного комплекса 11*

*2. Краткое описание станции наведения Б-200 13*

*3. Краткое описание ракеты В-300 (вариант «205») 27*

*4. Контрольно-пусковое электрооборудование 40*

*5. Наземное подъемно-транспортное, заправочное и пусковое оборудование 43*

*II. Методика проведения испытаний:*

*1. Подготовка станции Б-200 к стрельбовым испытаниям 47*

*2. Методика проведения пусков по реальным целям 49*

*3. Методика проведения пусков по условным целям 51*

*4. Измеряемые параметры и методика измерений 52*

*III. Результаты стрельбовых испытаний:*

*1. Испытания комплекса по поражению самолетов-мишеней 58*

*2. Испытания комплекса по проверке точности наведения ракет на скоростные условные цели 68*

*3. Летные испытания радиовзрывателя ракеты 205 в условиях пассивных радиопомех 72*

4. Испытания комплекса при работе в ночных условиях	74
5. Испытания комплекса по одновременному наведению 20 ракет на 20 различных целей	74
6. Летные испытания ракеты 205 после отработки ею ресурса работы	82
7. Испытания по оценке мешающего действия облака подорвавшейся ракеты	82
8. Летные характеристики ракеты 205	90
9. Разброс ферм газовых рулей	97
10. Эффективность поражения самолетов комплексом Б-200, В-300	99
<i>Книга 2</i>	
IV. Эксплуатационные характеристики комплекса	4
V. Основные тактико-технические данные комплекса Б-200, В-300 (ракета 205)	83
VI. Оценка помехоустойчивости комплекса	93
VII. Вопросы боевого применения	109

В оценке высоких боевых характеристик системы С-25 государственная комиссия была единодушна. Но в рекомендациях о 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. Военная часть комиссии полагала необходимым установить годичный срок доучивания личного состава частей, в течение которого промышленность должна оказывать техническую помощь частям в эксплуатации системы (Н.Д. Яковлев, П.Н. Кулешов, Я.И. Трегуб, С.Ф. Ниловский и др.)

Решение было принято в первую субботу мая 1955г. на заседании Совета обороны под председательством Н.С. Хрущева:

- систему С-25 принять на вооружение;
- установить 2-годовой 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 от 7 мая 1955г. №893-533. Этим же постановлением Совмина СССР и приказом МО СССР 11.05.1955г. №00112 было создано 4-е ГУ МО (в/ч 77969). Оперативно главк был подчинен главнокомандующему войскам ПВО страны, заместителю министра обороны генералу армии Бирюзову С.С.

Практически текущей деятельностью 4ГУ 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 её эксплуатации формировались и обучались учебно-тренировочные части (УТЧ) под руководством ТГУ, в составе которого в 1952г. было создано специальное управление учебно-тренировочных частей, возглавляемое С.Ф. Ниловским. Общее руководство этими частями осуществлялось генерал-полковником А.И. Казарцевым и его штабом (в/ч 32396).

При принятии системы на вооружение в мае 1955г. учебно-тренировочные части были объединены в 1-ю армию особого назначения. Командующим армии был назначен генерал-полковник К.П. Казаков. Функции 4 ГУ МО заключались в техническом обеспечении эксплуатации и боевого дежурства зенитной ракетной системы С-25, принятой на вооружение 1-й армии 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 вся деятельность 4 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 располагались двумя кольцами 56 стационарных зенитных ракетных стрельбовых комплексов (ЗРК), радиус ближнего кольца 45 км, дальнего – 90км. 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 километров; дальность стрельбы зенитных ракет – 35 км;

- стартовую позицию, на которой размещались 60 зенитных ракет из расчета обеспечить 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 1 120 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 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 Капустином Яру стрельбой ракетами по реальным самолетам-мишеням и имитируемым целям – угольковым радиоотражателям на парашюте и электронными-имитируемыми 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 её на уровне возрастающих со временем оперативно- тактических требований.

Вести боевые действия системе, к счастью, не пришлось с момента заступления на боевое дежурство в 1956г. и до конца её существования(нач. 1990 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 показав свое умение в обслуживании аппаратуры, проводили с 20-ти канального комплекса стрельбы по реальным целям, обычно пара-

шютным мишеням. На нем же испытывались все подлежащие введению в штатные объекты усовершенствования 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 1956г. 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 каналов 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, положивший начало созданию 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. Первый лист этого альбома приведен на рис. 2.11-63.

На этом же НТС было принято решение о подготовке предложений о представлении авторского коллектива разработчиков КБ-1 к присвоению Ленинской премии (рис. 2.11-64).

Здесь следует сделать небольшое отступление. Никого из присутствующих на НТС, кроме П.Н. Куксенко, который после ареста Л.П. Берия был переведен на должность заместителя главного инженера по научной работе, являясь председателем Ученого совета КБ-1, не видели Постановления СМ СССР от 9 августа 1950 г., поскольку Постановление имело высший гриф секретности. П.Н. Куксенко решил не испытывать свою судьбу и не озвучил последний пункт Постановления об условиях награждения создателей системы «Беркут».

В середине ноября 1956г. 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*



Рис. 2.11-63. Титульный лист фотоальбома А.А. Расплетина по средствам системы С-25

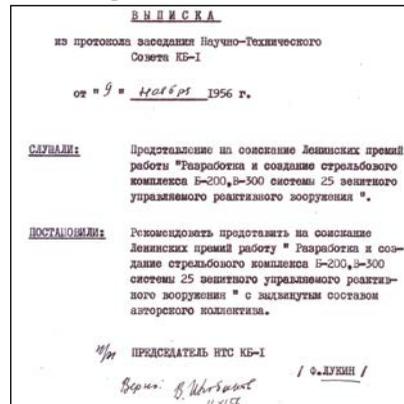


Рис. 2.11-64. Ксерокопия из протокола заседания НТС КБ-1 от 9.11.1956г.

3. Куксенко Павел Николаевич - зам. главного инженера
  4. Марков Владимир Иванович - зам. главного конструктора
  5. Шишов Валентин Петрович - зам. главного конструктора
  6. Альперович Каре 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. Черноморик Виталий Ефимович - начальник лаборатории
- Начальник КБ-1 В.П. Чижов направил этот список с проектом письма в Комитет по Ленинским премиям (рис. 2.11-65) в вышестоящие организации. Естественно, что там это предложение было подправлено.

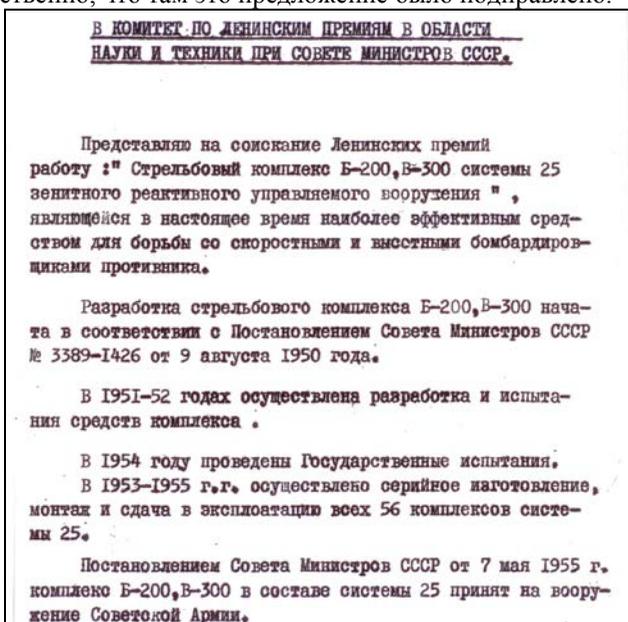


Рис. 2.11-65. Ксерокопия письма в Комитет по Ленинским премиям

В соответствии с Указом Президиума Верховного Совета Союза ССР от 20 января 1957 года 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 (рис. 2.11-66).



Рис. 2.11-66. А.А. Расплетин рядом с ЗИМом, подаренным правительством СССР (1960г.)

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. Заворотищев, К.К. Капустян, П.М. Кириллов, А.А. Колосов, В.Э. Магдесиев, В.П. Шишов, инженеры-разработчики ра-

диоаппаратуры зенитной 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. Закон, 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 те годы разгоревшейся «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 личностными 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. Еяна, 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 в то же время был предельно внимателен к каждому в отдельности. Естественно тактичный, прекрасно разбиравшийся в людях, он находил всем такие участки работы, где их возможности раскрывались с наибольшей полнотой. Это создавало у каждого чувство удовлетворенности, делало работу всех максимально эффективной.

Уже после смерти А.А. Расплетина, в день его 70-летия, о нем, вспоминая о работе над системой ПВО Москвы, 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».*

**Литература: [10, 193, 194, 269]**

### **11.10 Этапы и задачи модернизации С-25**

При создании системы С-25 разработчики под руководством А.А. Расплетина сумели заложить в ее проект практически неограниченные возможности дальнейшего совершенствования Многие технические решения опережали свое время Находясь на вооружении почти три десятилетия -с 1955 по 1984 год, система развивалась непрерывно Ее характеристики постоянно повышались 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 С-25.

Первый этап модернизации с ракетами 207А, 215 (207Т).

Работы были проведены под руководством А.А. Расплетина в 1955 - 1957 годах. 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 двадцать пятой системы. Кроме того, в 1955 году 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 направление было 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 Гапеева А.А. и Черномордика В.Е.

Все вводимые в аппаратуру ЦРН изменения были оформлены в эскизном проекте модернизации станции Б-200.(рис. 2.11-67)

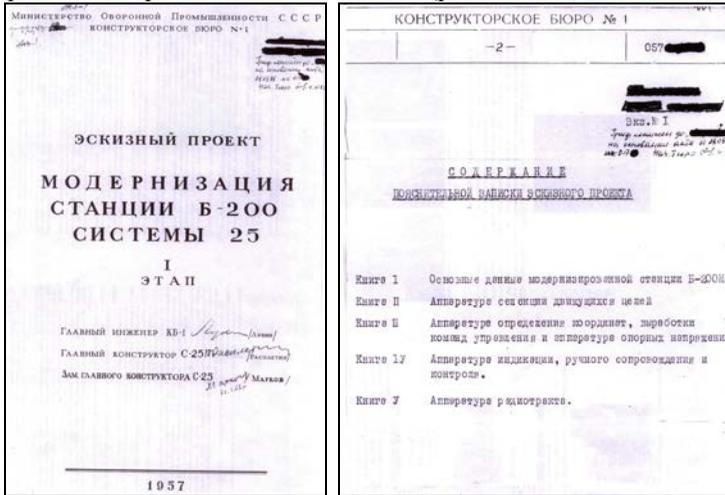


Рис. 2.11-67 Титульный лист и содержание эскизного проекта станции Б-200 I-го этапа

В состав модернизированной системы была включена ракета 207А(рис. 2.11-68) с более мощным боевым снаряжением, разработанная в ОКБ Лавочкин, 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 направления модернизации заключалась в следующем. Двадцать пятая система могла успешно отражать как атаки отдельных самолетов, так и их массированный налет. Сложность представляла задача борьбы с групповыми целями, летящими в плотном строю. Было трудно определить конкретную цель для поражения, если она находилась в группе, где расстояние между самолетами не превышало 100 метров. Был разработан целый комплекс технических средств, обеспечивающих эффективность комплекса при работе по групповым целям. Это стало содержанием глав аванпроекта второго этапа модернизации комплекса Б-200, В-300.(рис. 2.11-69)



Рис. 2.11-68 Ракета 207А

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО №1	
АВАНПРОЕКТ	
<b>МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА Б-200, В-300 СИСТЕМЫ-25</b>	
ВТОРОЙ ЭТАП	
ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР: <i>М.М. Семенов</i>	РАСЧЕТНИК: <i>В.В. Марков</i>
ЗАМ. ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА: <i>В.В. Марков</i>	МАРКОВ
1957	

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО №1	
- 4 -	
<u>СОДЕРЖАНИЕ:</u>	
	Стр.
Введение . . . . .	6
Глава I. Содержание модернизации	
1. Повышение помехозащитности станций	9
2. Лучшее эксплуатационных характеристик станций . . . . .	23
3. Повышение эффективности комплекса при работе по групповым целям . . . . .	26
4. Введение тренажера . . . . .	27
5. Изменения в аппаратуре для улучшения некоторых технико-технических характеристик станций . . . . .	28
6. Зоны пуска и поражения . . . . .	34
7. Технико-технические характеристики станции Б-200 И . . . . .	39
Глава II. С <sup>0</sup> ен модернизации	
1. Состав вновь заводимой и доработываемой аппаратуры . . . . .	82
2. Потребляемая мощность и нагрузка поручных источников питания . . . . .	91
3. Конструктивное оформление и размещение . . . . .	92
Глава III. Функциональная схема и схема управления станцией.	
1. Описание функциональной схемы . . . . .	99
2. Режимы работы станции . . . . .	100

Рис. 2.11-69 Титульный лист и содержание второго этапа модернизации комплекса Б-200 и В-300.

Радикальным средством борьбы с групповыми целям стало использование ядерного заряда. С этой целью в ОКБ Семена Алексеевича Лавочкина была разработана ракета 215 (207Т) с атомным зарядом. ( рис. 2.11-70)



Рис. 2.11-70 Ракета 207Г в цехе Тушинского машзавода. В белый цвет окрашена часть корпуса, предназначенная для размещения атомного боезаряда.

Как известно, система управления ракеты может в полете отказать. Отказ не так страшен, если ракета оснащена обычной боевой частью. Иное дело – ракета с атомной БЧ, 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 испытать поражение цели атомным боезарядом ракеты 215 мощностью 10 килотонн на высоте 10 километров. 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 метров 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 десять километров и, получив результаты, атомщики вышли с предложением руководству страны о проведении новых испытаний с подрывом боезарядов на высотах двадцать и пятьдесят километров. Предложение было одобрено. Разработка боезарядов поручена коллективу Николая Леонидовича Духова, а проведение операции «Гром» с подрывом боезарядов на высотах 20 и 50 км было поручено КБ-1. В качестве целей-мишеней были поднимаемые 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 четыре километра. После доработок испытания спецбоезаряда с подрывом на высоте 20 километров 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 года по 1965 г.

Задачами второго этапа модернизации являлись обеспечение поражения малоразмерных целей (типа истребителя МИГ-19), снижение нижней границы поражения от трех до полутора километров.

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 - десять мегаватт. Так появилась возможность уверенного обнаружения малоразмерных целей. Для поражения скоростных целей Лавочкин и Потопалов создали новую скоростную ракету 217с 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. Первые семь секунд полета обеспечивалась тяга 17 тонн, позже - постепенно уменьшалась до 5-и тонн. В 1960 году были проведены первые испытания модернизированной системы и достигнута скорость поражаемых целей 4200 км/ч. Модернизированная система оснащалась как ракетой 217М (рис. 2.11-71) с обычным боезарядом направленно-осколочного действия, так и ракетой 218 (217Т) с атомным боезарядом.



Рис. 2.11-71 Ракета 217М

В результате проведенных доработок максимальная дальность ракеты была увеличена до 30000 м, а с учетом использования пассивного участка траектории возросла до 56 км. Диапазон высот перехвата был расширен до 1500 - 35000 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 получил название ИРС - исследовательский ра-

кетный 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 более мощными. При этом на всех объектах двадцать пятой системы под Москвой необходимо было провести огромную работу - заменить все бетонные фундаменты.

Обстановка была напряженная, и решили провести проверку пускового стола 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. Было проведено девятнадцать пусков и убедительно доказано, что менять пусковые 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 год. Было применено резервирование отдельных блоков бортовой аппаратуры и бортовых электроцепей. При сборке проводили специальный отбор собираемых 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, использование ракеты 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 г.г. 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 угломерной антенны. Средства системы оснащались новыми высокочастотными усилителями, что обеспечило работу на второй развертке, и дало возможность увеличить дальность поражения целей.

Ракета 5Я25 (рис. 2.11-72) разрабатывалась с 1964 по 1968 г. Оборудована более мощной боевой частью осколочного типа весом 390 кг, обладала повышенными маневренными характеристиками, что было необ-

ходимо для борьбы с постановщиками помех, особенно на больших высотах.



Рис. 2.11-72 Ракета 5Я25

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 35000 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. Первая очередь четвертого этапа модернизации с ракетой 5Я25М проводилась в 1968 - 1970 г.г. 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 лет-технические характеристики близки характеристикам ЗУР 5Я25. Модернизированная ракета обладала возможностью поражения малоразмерных целей отражающей поверхностью до 0,3 м<sup>2</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 г.г. силами военных-специалистов Первой армии ПВО особого назначения. Ракеты разработаны в НПО "Молния" под руководством Александра Потопалова. Система была принята на вооружение в 1982 г. Были обеспечены возможности поражения целей, летящих со скоростью до 4300 км/ч, низколетающих крылатых ракет, а также обеспечена стрельба по целям, уходящим от стартовой позиции. В составе комплекса введена аппаратура защиты-от самонаводящихся ракет противника, повышены помехозащищенность и возможности уничтожения скоростных малоразмерных и маневрирующих целей. В це-

лом 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 полем разлета 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.

Достигнутые в ходе модернизации зоны поражения системы С-25 приведены на рис. 2.11-73.

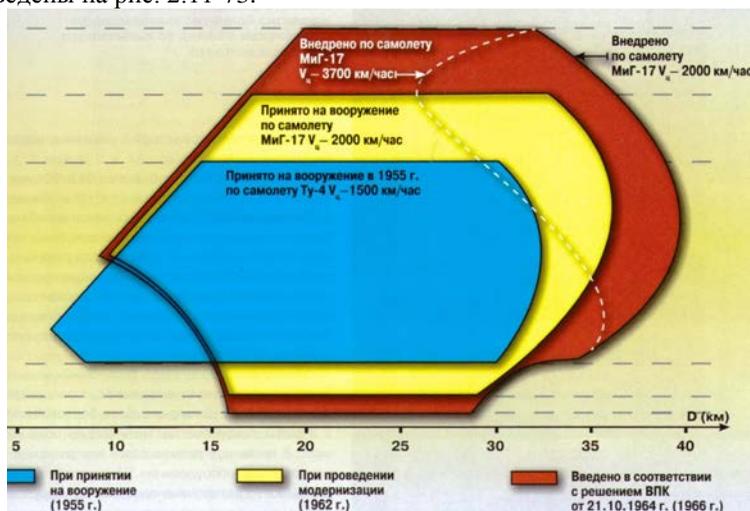


Рис.2.11-73 Зона поражения ЗРС С-25.

Работы по совершенствованию системы не прекращались в течение всего времени ее существования (более 30 лет), постоянно изыскивая пути дальнейших улучшений как технических, так и эксплуатационных характеристик. Этому способствовали военные испытатели на полигонах и эксплуатационники в подмосковных боевых частях.

Примером улучшения условий эксплуатации, проверки готовности аппаратуры к боевой работе могут служить следующие фотографии.



Рис. 2.11-74 Размещение приёмопередающей аппаратуры и пульта управления станцией Б-200



Рис.2.11-75 Шкаф входных приёмных устройств станции Б-200



Рис.2.11-76 Размещение главных усилителей сигналов-ответчиков ракет, систем опорных напряжений и распределителей маркерных меток индикации станции Б-200



Рис.2.11-77 Шкаф целеуказаний и наведения станции Б-200



Рис.2.11-78 Пульт управления станцией Б-200



Рис.2.11-79 Пульт управления передатчиками станции Б-200



Рис.2.11-80 Пульт управления старшего оператора станции Б-200

Система С-25 надежно прикрывала Москву, тем самым сдерживая угрозы потенциального противника.

**Литература:** [46, 149, 198, 199]

### 11.11 Дела и люди отдела теоретических исследований КБ-1

Как уже неоднократно отмечалось, 9 августа 1950г. 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 1950г. 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 Расплетин А.А., а начальником отдела теоретических исследований Пугачев В.С. (рис. 2.11-81).

На выбор кандидатуры А.А. Расплетина на должность начальника радиолокационного отдела КБ-1 повлияла рекомендация директора ВНИИ-108 А.И. Берга, одобренная заведующим оборонным отделом ЦК КПСС И.Д. Сербиным. Что касается кандидатуры В.С. Пугачева, то он был бесспорным лидером в стране в области баллистики и теории вычислений. Его учебные пособия по теории вероятности (1942г.), монографии «Основы общей теории случайных функций» (1948г.), «Динамика полета управляемых снарядов» (1950г.) были хорошо известны у соответствующих специалистов НИИ и КБ. В 1947г. В.С. Пугачев был избран в чл.-кор. ака-

демии артиллерийских наук. В 1948г. за теоретические исследования в области баллистики ему была присуждена Сталинская премия, а в 1949г. ему было присвоено воинское звание генерал-майор ИТС. 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.»



Рис. 2.11-81.  
В.С. Пугачев

Более подходящей кандидатуры для теоретического отдела КБ-1 просто не существовало. Кроме того, разрабатываемая система «Комета» была первым комплексом ракетного управляемого оружия самолетного базирования и все вопросы управления и определения боевой эффективности системы были в сфере интересов соответствующих кафедр академии и прежде всего В.С. Пугачева. Все эти обстоятельства и послужили основанием для безальтернативного назначения В.С. Пугачева на должность начальника теоретического отдела КБ-1. Назначение, как видно по датам появления приведенных выше документов, произошло моментально. В.С. Пугачеву было предписано приступить к работе в КБ-1 уже 13 августа 1950г. В виде

исключения ему было разрешено работать по совместительству начальником кафедры ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского.

Назначение В.С. Пугачева на должность начальника отдела встретило понимание не у всех его подчиненных. Особенно сильно противодействие проявилось у Г.В. Коренева, который до этого был начальником общетеоретического отдела СБ-1 и рассчитывал на назначение начальником теоретического отдела КБ-1.

Вот как писал О.И. Голубев в своей книге «Воспоминания. О войне и мире» (М., 2009г.), работавший в те годы в лаборатории С.М. Смирнова, о Г.В. Кореневе: «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 его любили, 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, Коренева дети, мы идем к ракете...».

После ареста С.Л. Берия он обратился с заявлением на имя Г.М. Маленкова с просьбой о восстановлении его в авторских правах, якобы нарушенных деятельностью С.Л. Берия. Свои претензии к Берия он ранее изложил в протоколе допроса в Прокуратуре СССР, а также в докладе на имя Хрущева Н.С. Любопытный документ, из которого следует, что он, якобы был автором многих технических решений по темам «Комета» и «Беркут», а сейчас он 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 конструктора разработки П.Н. Куксенко и С.Л. Берия поставили перед А.А. Расплетиным и В.С. Пугачевым задачи максимально быстрого оформления результатов летных испытаний аппаратуры системы «Комета», а по системе «Беркут» - провести выбор метода 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 1950г. №15593рс. Для выполнения большого объема счетных работ (так в Распоряжении были сформулированы вычислительные работы), получаемых при наземных и летных испытаниях средств «Кометы», было подключено Управление «Союзмашучет» Центрального статистического управления (ЦСУ) при СМ СССР с численностью расчетчиков до 250 чел., а с сентября 1950г. численность персонала статистиков была увеличена еще на 150 чел.

Следует отметить, что под руководством В.С. Пугачева в ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского были 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 своевременной и эффективной загрузки выполняемых в «Союзмашучете» счетных работ и анализа полученных результатов требовал-

ся квалифицированный специалист, владеющий знаниями в области статистических методов обработки экспериментальных данных. Таким исполнителем, по мнению В.С. Пугачева, мог стать его ученик Николай Михайлович Сотский (рис. 2.11-82). Он с отличием закончил ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, был принят в адъюнктуру и в январе 1948 года успешно защитил кандидатскую диссертацию, посвященную решению вопросов теории воздушной стрельбы. Руководителем его диссертации был В.С. Пугачев.

Н.М. Сотский был не только автором нескольких статей, но уже имел два АС на изобретение (справка №6283 от 15.11.1946г. взамен АС, зарегистрированная в Бюро изобретений при Госплане СССР за №6283, и АС №12813 с приоритетом от 19.11.1948 г.) (рис. 2.11-83).

Сотский Н.М. был талантливым и исполнительным инженер с большим творческим потенциалом.



Рис. 2.11-82. Н.М. Сотский



Рис. 2.11-83. А.С. Н.М. Сотского



Пользуясь неограниченными возможностями КБ-1 по приему на работу нужных работников, В.С. Пугачев дал указание оформить на работу Н.М. Сотского. В начале октября 1950г. Н.М. Сотский был принят в КБ-1 для прохождения воинской службы (он имел звание «капитан») и приступил к исполнению новых обязанностей начальника сектора, возглавив все работы по обработке экспериментальных и расчетных работ в КБ-1.

Для выполнения задания КБ-1 по счетным работам ЦСУ также подключило 1-ю Московскую фабрику механизированного учета ЦСУ при СМ СССР, разрешив ей применять сверхурочные работы для производства работ по математическим расчетам для КБ-1 (Распоряжение СМ СССР от 11 октября 1950г. №16344рс подписанно Н.А. Булганиным).

Центральное статистическое управление при СМ СССР, где производились все статистические расчеты страны было наиболее оснащенным всеми видами вычислительных средств: машинами для расчета диффе-

ренциальных и интегральных уравнений, клавишными и счетно-перфорационными машинами, приборами для частотного и статистического анализа экспериментальных данных и т.д. Характеристики этих приборов приведены в [58].

Кроме отработки экспериментальных данных по системе «Комета», необходимо было обеспечить выполнение большого объема расчетных работ, проводимых всеми категориями 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 года в других организациях.

Вопрос загрузки указанных категорий теоретиков был весьма актуальным, который 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 загрузки работой молодых специалистов, направленных на работу в 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.

Об этом периоде работы теоретиков в КБ-1 оставил очень интересные воспоминания ученик Н.М. Сотского Л.А. Горельков [73]. Особенно интересно его воспоминания о составе заключенных теоретиков. Среди заключенных ученых и специалистов были действительно выдающиеся деятели – чл.-кор. 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 дал базу для моделирования этого движения на математических машинах.

С созданием 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. Берия, когда тот занимался написанием кандидатской диссертации.

Крупным ученым-заключенным был Сергей Михайлович Смирнов (рис. 2.11-88) 1946г. рождения, москвич. Биография его очень интересна. В 1937г. он поступил в Московский энергетический институт, который закончил с от-

личием и поступил в аспирантуру МЭИ. К 1941г., сдал все кандидатские экзамены и представил к защите диссертацию на тему: «*Метод расчета импульсных генераторов.*». Защита диссертации из-за начавшейся войны не состоялась.

В июле 1941г. Смирнов С.М. записался в народное ополчение, т.к. до этого был снят с воинского учета по болезни глаз и инвалидности правой руки. В ополчении до ноября 1941г. был начальником телефонно-телеграфной мастерской 2-ой стрелковой дивизии народного ополчения Сталинского района г. Москвы. В 1941г. попал в окружение под Вязьмой, был ранен и при выходе из окружения попал в плен. В плену находился до освобождения его советской армией в апреле 1945г. После освобождения был направлен в действующую армию рядовым 203 стрелковой дивизии 2-го Украинского фронта, участвовал в войне с Японией и в ноябре 1945г. был демобилизован. После приезда в Москву 27 февраля 1946г. 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 праве на 5 лет. До 1949г. был главным технологом деревообрабатывающего комбината в г. Соликамске, а с 1949г. работал в КБ-1 на должности ведущего инженера, а в апреле 1953г. был назначен начальником лаборатории, где числился до декабря 1954г. Его привозили на работу под конвоем из спецтюрьмы №3.



Рис. 2.11-84. С.М. Смирнов

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 1953г. № 123/112 был досрочно освобожден со снятием судимости, и был оставлен работать.

В 1953г. из КБ-1 были убраны все заключенные и немцы-контрактники. И судьба вновь сыграла с Смирновым злую шутку. Во исполнение приказа Министра. № 404 от 28.10.1954г. в КБ-1 была утверждена новая структура и штатное расписание. В соответствии с ней должность С.М. Смирнова была ликвидирована – ему была предложена должность старшего инженера, от которой он отказался. После этого Смирнов был уволен по сокращению штатов и по режимным соображениям был направлен по его просьбе в Московский тех-

нологический институт легкой промышленности. К этому времени он подготовил кандидатскую диссертацию «Обоснование метода выбора структурной схемы системы управления симметричного зенитного объекта» и 6 мая 1954г. представил ее ученому совету (тд 42/840). Рассмотрение на НТС отдела состоялось 28 октября 1954г, но защитить диссертацию на совете ему не удалось. После провала на совете он сразу уволился с предприятия. (см. главу 21)

На новом месте С.М. Смирнов занял лидирующее положение и вскоре стал ведущим ученым института, защитив и кандидатскую, и докторскую диссертации.

Еще одним ученым-заключенным был венгр ведущий инженер 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 крупный ученый Роберт Бартини, один из корифеев советского самолетостроения. Он был итальянским аристократом и одновременно коммунистом по убеждениям. В 1920-е гг. он по решению итальянской компартии тайком перебрался в СССР, успешно трудился, был обласкан маршалом М.Н. Тухачевским. А после расстрела маршала Бартини перевели в разряд заключенных, но работать он продолжал без ограничений. В начале 1950-х гг. его освободили, дали ему в Москве две квартиры - одну семье, а другую для его работы в одиночестве.

Другим «знаменитым» заключенным был М.Г.Воропанов. Он работал ведущим инженером по разработке аналоговой вычислительной техники и уже отсидел полтора срока. Первый срок 10 лет, ему дали за то, что он, будучи за границей в ранге контр-адмирала, запатентовал свое изобретение – тиратрон (газонаполненную электронную лампу). Второй 10-летний срок ему дали за оскорбление какого-то тюремного начальника. Освободили его досрочно, после 15 лет заключения. Отец Мстислава Глебовича был художником-передвижником, дружил с И.Е. Репиным, а он сам не раз повторял, что малышом сидел на коленях Репина. После освобождения он себя ничем 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 Валерию Чкалову, легендарному советскому летчику. При выполнении этого задания 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 работы, а эту разработку передали на другое предприятие. Будучи на пенсии он погиб в автомобильной аварии, возвращаясь с дачи.

Среди заключенных был и бывший грузинский князь Михаил Бенашвили. Князь настоящий. До революции он окончил Пажееский 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. Срок - 7 лет, ему дали за анекдот, который он рассказал слушателям 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»*. Конечно, этот эпизод грустный и отражает сложные времена, как мы говорим, «культ личности».

Что касается вольнонаемных и заключенных немцев, их работа в КБ-1 охватывает период с 1950 по 1953г. Следует отметить, что идея использования зенитных управляемых ракет возникла у немцев в конце второй мировой войны, когда на карту была поставлена судьба страны. Судорожно искались 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, но идеи теплились.

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 состоял из 60 немецких и советских специалистов, в том числе 49 немецких специалистов во главе техническим руководителем ОКБ-3 доктором Меллер Вольдемаром.

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 частей. Ближе к Сходненской улице жили вольнонаемные специалисты, дальше жили немцы, а за ними - заключенные. Эти части были окружены заборами. В поселке был свой магазин, больница и кинотеатр. Раз в неделю немецкие женщины ездили покупать продукты в Елисеевский магазин на улице Горького, теперь Тверской. Некоторые заключенные занимали серьезные должности - были заместителями начальников лабораторий и цехов, консультантами. Немцы, в основном, были инженерами.

Как вспоминал Ю.В. Афонин, начальник теоретического отдела, лауреат премии РАН имени А.А. Расплетина, доктор технических наук, в газете «Стрела» (№1 (25), 2005 г.): *«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 1950г. в КБ-1».*

Доктору Хоху принадлежит идея введения датчика линейных ускорений в автопилот.

Роль немецких специалистов не была столь заметной в разработке системы, поскольку они занимались отдельными вопросами и не допускались к обсуждению результатов испытаний.

В 1953г. работа спецконтингента была завершена. Заключенных попросили остаться работать на предприятии, но большинство отказалось. Осталось всего три человека, в том числе и Бенашвили. С.А. но скоро после освобождения устроился в Красногорске заместителем главного инженера оптико-механического завода.

Немцев в 1953г. 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-заклоченных 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 решение следующих задач:

- выбор метода наведения ракеты на цель, параметров контура стабилизации ракеты и контура управления ракетой;
- создания аналого-вычислительных стендов для моделирования процесса наведения ракеты на цель, уточнения динамических и баллистических характеристик ракеты, точностных характеристик системы, оценка вероятности поражения цели;
- проверка работоспособности разработанной аппаратуры с помощью имитаторов воздействующих факторов.

Решение этих задач проводилось с привлечением всех последних достижений 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 оказывалось 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. Одним из создателей моделирующего стенда с реальной аппаратурой, на которой отрабатывался замкнутый контур управления, был упомянутый выше немецкий специалист Ганс Хох. Научное руководство и связь между подразделениями разработчиков и моделирующим стендом осуществляли Н.А. Лившиц и В.П.Шишов (рис. 2.11-85).

Для определения уязвимости конструкции и агрегатов самолета были предложены оптические и радиотехнические моделирующие установки на базе стандартных рещающих блоков и приближенные методы вычисления вероятности поражения самолета. Поскольку эффективность стрельбы зависит от огромного количества случайных факторов, то совершенно естественным путем оценки эффективности стрельбы могло служить применение вероятностных характеристик, определяемых координатным законом поражения цели. Этот закон является обобщающей характеристикой

эффективности боевой части управляемого снаряда и уязвимости самолета-цели.



Рис. 2.11-85. Н.А. Лившиц, В.П. Шишов

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 1955г. 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, созданной коллективом авторов КБ-1 под руководством А.А. Расплетина (по методам проектирования системы С-25) [134].

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 организации по планированию и управлению созданием сложной радиоэлектронной системы вооружения.

Несмотря на сложившуюся в КБ-1 служебную иерархию, между «радиолокаторщиком» А.А. Расплетиним и «теоретиком» В.С. Пугачевым сложились очень ровные, доверительные отношения. Они часто встреча-

лись 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.

Для А.А. Расплетина техника была всем - она позволяла реализовывать самые сложные и смелые предложения. Он любил проектировать, макетировать и экспериментировать, искренне радуясь, когда результаты испытаний совпадали с заложенными в аппаратуру требованиями. А.А. Расплетин жил техническими образами и огромным желанием реализовать задуманное. 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 1950г., отмечая явную недостаточность подключения 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, занимавшем ведущее место в области электронной вычислительной техники, был направлен Н.М. Сотский. Директором института в то время был ак. АН УССР, впоследствии директор Института точной механики и вычислительной техники АН СССР С.А. Лебедев.

В 1950г. в Киевском институте уже была создана первая в СССР и Европе малая электронная вычислительная машина «МЭСМ», ставшая прототипом серии машин БЭСМ [283].

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. Так случилось, что одновременно с Н.М. Сотским у С.А. Лебедева были

начальник СКБ-245 М.А. Лесечко и главный конструктор ЭВМ «Стрела» Ю.Я. Базилевский. Они рассказали Н.М. Сотскому о своей разработке ЭВМ «Стрела» и пригласили руководство КБ-1 посетить СКБ.

В конце 1950г. - начале 1951г. 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 (рис. 2.11-86).

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 М3 (малая машина) чл.-кор. АН СССР И.С. Брука. А.А. Расплетин был хорошо знаком и с Рамеевым Б.И. и с Бруком И.С. С Рамеевым Б.И. они вместе работали в НИИ-108 по разработке в 1946 г. сервисной измерительной аппаратуры 10 см диапазона волн.

Таким образом В.С. Пугачевым и Н.М. Сотским в начале 1951г. были установлены 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 1951г.).

Так предложения А.А. Расплетина и В.С. Пугачева об участии теоретиков в решении задач построения системы ЗУРО стали приобретать реальные очертания.

20 апреля 1951г. в КБ-1 были созданы три специализированных отдела с отраслевыми теоретическими подразделениями. За теоретическим отделом В.С. Пугачева были сохранены головные координирующие функции.

Интерес КБ-1 к ЭВМ завершился выходом Распоряжения СМ СССР от 9 октября 1951г. №19170 об организации при Госплане СССР посто-



Рис. 2.11-86. С.А. Лебедев

янно действующей комиссии по цифровым вычислительным машинам и электромоделям. Председателем комиссии был назначен заместитель председателя Госплана СССР Н.Н. Перовский, его заместителем стал ак. АН СССР М.В. Келдыш, членами комиссии стали ак. АН СССР А.И. Берг, ак. Академии артиллерийских наук Д.А. Вентцель, д.ф.-м.н, сотрудник Математического института им. Стеклова АН СССР А.П. Дородницын, член коллегии МПСС Н.М. Попов, ак. АН СССР М.А. Лаврентьев, начальник СКБ-245 Министерства машиностроения и приборостроения (ММП) М.А. Лесечко, член коллегии ММП В.И. Лоскутов, д.т.н. КБ-1 Третьего главного управления при СМ СССР В.С. Пугачев, зам. Министра 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 1953-55 гг.

Следующий 1952г. по многим причинам стал для КБ-1 определяющим. Значительные успехи были получены в 1952 году по теме «Комета». После доработок самолетов-снарядов с августа по ноябрь 1952 года было сделано 10 пусков самолетов-снарядов, и почти все были удачными. В качестве мишени использовался списанный крейсер «Красный Кавказ» (рис. 2.11-87). Самолеты-снаряды пробивали броню крейсера, а некоторые пробивали оба борта корабля.

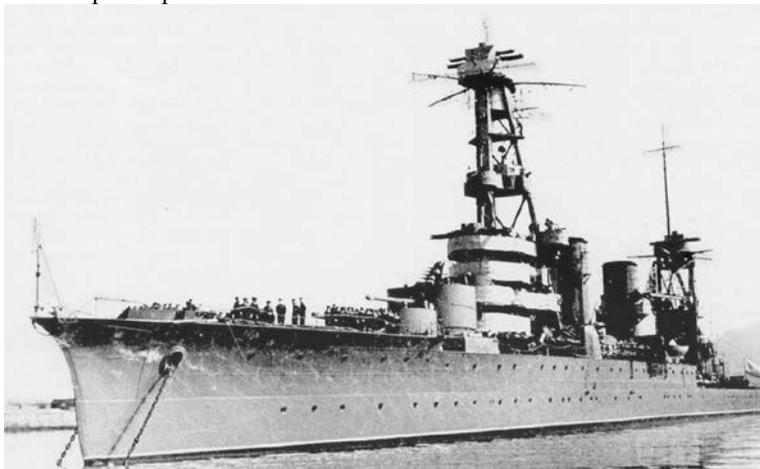


Рис. 2.11-87. Крейсер «Красный Кавказ». За два месяца до испытаний по теме «Комета»

21 ноября 1952г. был сделан 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 1952г. - следует считать днем рождения управляемого реактивного оружия. В конце 1952 года система «Комета» была принята на вооружение. Эта система стала первым авиационным комплексом ракетного управляемого оружия класса «воздух-море», поступившим на вооружение авиации СССР.

Здесь уместно отметить ряд принципиальных решений, принятых А.А. Расплетинным и В.С. Пугачевым по системе «Беркут» и характеризующих их как фактических технических и научных руководителей этой системы.

В январе 1951г. 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 и, в том числе, радиолокационные на 56 однотипных объектах (позициях) вокруг Москвы.

Непрерывный контроль воздушного пространства осуществлялся обзорными наземными РЛ дальнего действия, образующими круговую зону оповещения, информация от которых поступала на центральный пункт ПВО и ретранслировалась на объекты, ответственные за перехват целей в заданных секторах обороны. Вокруг Москвы для ракетного перехвата воздушных целей было 56 таких однотипных секторных объектов ПВО. Основой этих объектов являлись секторные радиолокационные станции, осуществляющие непрерывный обзор своей зоны ответственности, составляющей 60 град по азимуту и углу места. В этой зоне обеспечивалось надежное обнаружение всех находящихся в ней воздушных целей. Создание такой многофункциональной радиолокационной системы было пионерским в мировой практике. В мировой практике создания радиолокационной техники примеров аналогичных РЛС к тому времени не было. Единая секторная РЛС системы «Беркут» получила наименование «Центральный радиолокатор наведения Б-200».

Определившись с основной проблемой проекта - создание многофункционального секторного 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. Расплетинным 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.



Рис. 2.11-88. А.П. Реутов

Для решения этой, казалось бы, неразрешимой задачи, А.А. Расплетин предложил установить РЛС дальнего обнаружения на самолете Ту-4, барражирующем на высоте нескольких километров на значительно вынесенных от обороняемого района рубежах. 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», разрабатываемых 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 1950г. Александра Павловича Реутова (рис. 2.11-88), 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 дальнего 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 1951г. 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 1953г. 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 году, когда было принято решение о создании на базе самолета Ту-126 нового авиационного комплекса дальнего радиолокационного дозора. Комплекс под обозначением «Лиана»

(рис. 2.11-89) был создан в 1958-63гг. и в 1964г. был принят для эксплуатации в войсках. В фюзеляже самолета размещалась РЛС «Лиана», а антенна кругового обзора располагалась в грибовидном обтекателе над верхней частью фюзеляжа.



Рис. 2.11-89. Авиационный радиолокационный комплекс дозора «Лиана», установленный на самолёте Ту-126

Дальнейшее развитие комплекса радиолокационного дозора нашли в работе А-50 «Шмель» на базе самолёта ИЛ-76 (рис. 2.11-90). А.П. Реутов был председателем комиссии по приёмке этой темы.



Рис. 2.11-90. Комплекс радиолокационного дозора А-50

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 года был разработан ТП ракеты В-300, а 1 марта 1951г. 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 теоретики 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 в мнении теоретиков КБ-1, С.А. Лавочкин

в то же время не имел возможности принять какие-либо меры по исправлению этих недостатков, поскольку был связан пожеланием И.В. Сталина о том, что ракету для ПВО необходимо создать 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 года в конструкторском отделе №32 КБ-1, ведущая роль в котором принадлежала Д.Л. Томашевичу - началась разработка ракеты 32Б (ШБ)(фото Томашевича Д.Л. см. раздел 14.2) . Ракета ШБ проектировалась как двухступенчатая ракета с наклонным стартом, состоящая из ускорителя и маршевой ступени и изначально не заявлялась как конкурент В-300, хотя ее параметры практически полностью вписывались в требования системы «Беркут». Тем не менее темп в ее создании был взят максимальный.

Другим важным «идеологическим» вопросом, который требовалось решить при развертывании работ по системе «Беркут» являлся вопрос выбора для системы рационального метода наведения зенитных ракет на цель. Был предложен так называемый «командный» метод наведения ракет на цель с использованием для управления ракетой информации о координатах ракеты и цели, получаемой с помощью наземных радиолокационных средств (метод наведения ракеты в замкнутом контуре).

В 1951г. 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», а 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 по созданию радиовзрывателей и боевых частей ракеты.

Первый автономный пуск ракеты В-300 был произведен 25 июля 1951г., а 2 ноября 1952г. 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». Работы над ракетами В-300 и 32Б подробно описаны в [13].

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. Расплетиним 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 1950г.

22 января 1953г. в кабинете И.В. Сталина состоялось заседание Политбюро ЦК КПСС, где обсуждалось состояние работ по созданию системы ПВО Москвы. Сталин остался доволен достигнутыми результатами. Смерть И.В. Сталина и последовавший в июне 1953г. арест Л.П. Берия, обвиненного в измене родине, резко изменило обстановку в КБ-1 и вокруг системы «Беркут».

Как следует из предыдущих разделов, успешные апрельско-майские стрельбы 1953г. по самолетам Ту-4 не стали зачетными. Военная сторона предъявила к испытаниям новые требования. Сначала для завершения испытаний потребовалось провести стрельбы (названные «контрольными») по самолету Ил-28, имевшему большую скорость и меньшую отражающую поверхность, чем Ту-4. Однако и «контрольными» стрельбами дело не закончилось. Военные потребовали построить на полигоне ЗРК полного состава, такой же, как и подмосковный, и провести на нем еще одни испытания, названные «государственными».

Для разработчиков системы С-25 наступил этап рутинных технических доработок средств системы. Для обеспечения устойчивой и эффективной работы все теоретические группы были распределены между основными разрабатывающими подразделениями КБ-1, занимавшимися по понятной и отработанной методике подготовки, моделированию и анализу 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 1953г. 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 1956г., 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 степеней д.т.н. А.А. Расплетину, Н.А. Хейфецу, Г.П. Тартаковскому, Д.Л. Томашевичу и др.

Завершающим аккордом деятельности В.С. Пугачева в КБ-1 стало его совместное с А.А. Расплетиним предложение об обобщении материалов КБ-1 по методам проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами [5]. В этой моно-

графии, вышедшей в трех томах 1958 году, 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 характеристикам (том 2) и выбора параметров систем управления реактивными зенитными снарядами и их составных частей (том 3). Подробнее об этом см. раздел 9.2.

Годы работы В.С. Пугачева в качестве научного консультанта (1953-56 гг.) ознаменовались кроме участия в работе ученого совета КБ-1 и выпуске монографии по методам проектирования системы С-25, двумя моментами: первый - написание новой монографии *«Теория случайных процессов и ее применение к задачам автоматического управления»*, изданная в 1957 г.; второй - участие 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. Подробная информация о работах КБ-1 по проблеме ПРО приведена в [277].

**Литература: [13, 30, 58, 73, 115, 134, 242, 244, 250, 251, 283]**

### **11.12. Двухступенчатый соперник ракеты В-300 (ракета ШБ Д.Л. Томашевича)**

*«Мы должны получить ракету для ПВО в течение года»* - именно эта фраза, произнесенная И.В.Сталиным в конце июля 1950г. определила основные пути и подходы в решении сложнейшей военно-технической 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 1950г. Ракете было присвоено наименование В-300. Сроком начала летных испытаний ракет был установлен май 1951 года. Таким образом, спроектировать и построить совершенно новое для авиационного КБ изделие требовалось всего за 8 месяцев. И это в условиях, когда в КБ совершенно отсутствовали специалисты по бортовой аппаратуре автоматического управления, телеметрии, наземному оборудованию - вещей без которых создание ракетной техники являлось немыслимым.

В соответствии с ТЗ 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 работ специалисты ОКБ-301, ознакомившиеся с результатами работ, выполненных в НИИ-88 по воспроизводству немецких зенитных ракет, пришли к выводу о том, что решить поставленную перед ними задачу при заданной величине стартовой массы ракеты невозможно.

Так, по первоначальным оценкам было известно, что ожидаемая ошибка наведения ракеты будет составлять 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, компоненты 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 подобном четырехкратном превышении стартовой массы Л.П. Берия потребовал создания специальной комиссии. К работе в ней подключили сотрудников ЦАГИ, КБ А.Н. Туполева. Однако наскрести удалось немного и в результате в октябре 1950 года на НТС Первого главного управления 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, что в итоге привело к тому, что за основу выбрали именно ее. Тем не менее тенденция к утяжелению ракеты продолжалась и весомую роль в этом сыграла двигательная установка из-за неудач с однокамерным вариантом ЖРД, необходимостью 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 года, в середине марта состоялась его защита в КБ-1. Неожиданно для С.А. Лавочкина, сделавшего доклад о проекте В-300, оппозицию его решениям составил известный радиоинженер, бывший начальник теоретического отдела СБ-1 Г.В. Корнев. Он вышел к доске и начал объяснять Лавочкину, что аэродинамическая схема для В-300 («утка») выбрана неправильно. По мнению Корнева 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 приложенные усилия, уложиться в установленные сроки разработчикам В-300 не удалось. 20 мая 1951г. 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 ступе-

пению с ЖРД фирмы «Аэроджет». Ускоритель развивал тягу до 27 т и работал около 3 с, чего было 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  $M=2,3$ , ее 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 1951г. первые ракеты подготовили к запуску с полным комплектом аппаратуры управления и 27 ноября 1951г. 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, стимулируя попытки создать ракету подобную «Найк» и в ОКБ-301. Однако для того чтобы уделить этой работе, сопряженной со значительным техническим риском, достаточное внимание, следовало, прежде всего, отказаться от формулы Сталина – «ракету для ПВО создать в течение года», и 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 аналогичных перспектив в создании новых ЗУР в КБ-1 был создан специальный конструкторский отдел №32. Ведущая роль в этом отделе была отведена бывшим работникам КБ Н.Н. Поликарпова - известным конструкторам Д.Л. Томашевичу и Н.Г. Зырину.

Путь Дмитрия Львовича Томашевича в авиационной технике составлял к тому времени уже более четверти века. Подробнее об этом см. раздел 14.2. В КБ-1 он пришел в мае 1949 года.

Николай Григорьевич Зырин окончил МАИ в 1936 году 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 передовых 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 конструктора отдела №32 взялись за проектирование ракет, которые в самое ближайшее время могли бы стать конкурентами ракетам Лавочкина. Руководством КБ-1 была оказана значительная поддержка новому отделу - из ряда организаций им была передана техническая документация по ракетам, образцы уже изготовленных ракет, работники отдела постоянно присутствовали на испытаниях В-300 в Капустином Яре.

В 1951г., 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 центральным 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 1952г. 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 заявлялась, как конкурент 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 Третьем главном управлении и в МВ первое время о ней говорилось только как о ракете будущего - ведь в том, что зенитных ракет потребуются еще немало, сомнений ни у кого не возникало. Поэтому, занимаясь этой работой, в КБ-1 не были, как создатели В-300 связаны по рукам и ногам «почасовыми» графиками разработки, испытаний и развертывания серийного производства ракеты. И 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 от-

деляться 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 величины 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 способствовало и выполнение конструкции аппаратурного отсека, расположенного между баками и маршевым двигателем – блока «Б» (блок управления автопилота, блоки радиоуправления и радиовизирования и блок питания), в виде «моноблока».

Еще одним новшеством стало использование на ракете мульткумулятивной боевой части, весившей 118 кг. Эта боевая часть представляла собой 108 одиночных кумулятивных зарядов, расположенных в 9 рядов по 12 зарядов в каждом. Для обеспечения равномерного распределения кумулятивных струй по всей зоне поражения одиночные заряды по направлению оси ракеты были расположены на центральной несущей трубе по спирали со смещением на угол  $2,5^\circ$ . Одновременно 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 (рис. 2.11-91) 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.

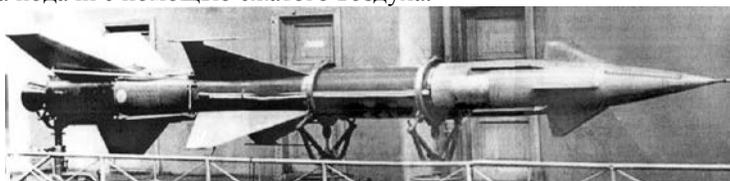


Рис. 2.11-91. Общий вид ракеты ШБ

По своей аэродинамической схеме ракета представляла собой тело вращения большого удлинения, на котором были установлены в носовой части 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 (рис. 2.11-92), состыкованных между собой болтовыми соединениями [117].

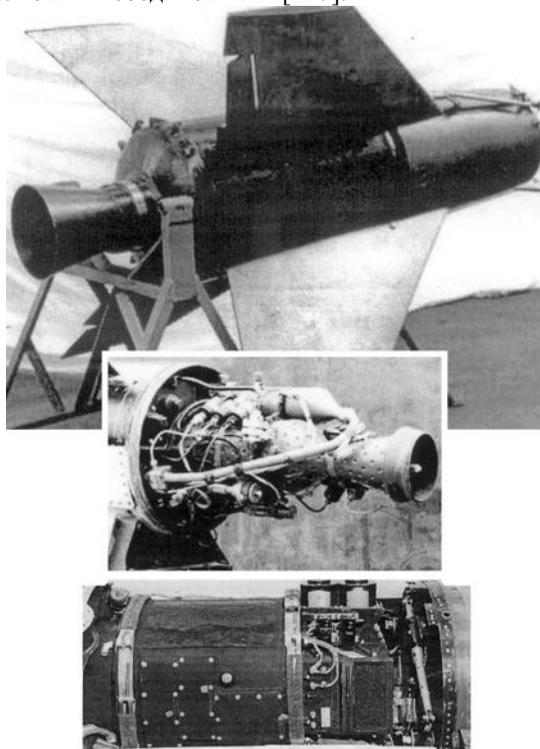


Рис. 2.11-92. Отдельные фрагменты отсеков ракеты ШБ-32 (Сверху вниз: стартовая ступень ракеты, маршевый двигатель и головная часть ракеты).

Основными материалами, примененными в конструкции ШБ, стали дюралюминий (обшивка, прессованные профили-стрингеры) и электрон (обшивка, литые шпангоуты).

Главным результатом принятых при разработке ШБ прогрессивных проектных решений, стало обеспечение величины ее стартовой массы равной 1354 кг, практически равной массе американской ракеты «Найк». И неудивительно, что уже весной 1952 года 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 Капустинном Яре было поручено одному из лучших на тот момент в стране ракетных заводов, находившемуся в Подлипках Опытному заводу №88. Причем приоритетность этой работы для завода была столь значительна, что это сказалось на темпах работ по изготовлению здесь баллистических ракет. Подобное ускорение позволило уже летом 1952 года 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 вопросы работы ускорителя и процесс его отделения от маршевой ступени.

Вариант Б-45 предназначался для следующего этапа испытаний - изучения поведения ракеты в управляемом полете и на его борту была установлена радиоаппаратура, телеметрическое оборудование и программный механизм для выдачи в полете команд управления.

Пуски первых вариантов ШБ были осуществлены в конце 1952 г. и во время их проведения был задействован центральный радиолокатор «Беркута», захватывавший и сопровождавший ракеты 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. Предпринятые в те месяцы меры по изысканию дополнительных возможностей для дальнейшего ускорения работ по ШБ отличались привычной для тех лет радикальностью, и среди прочего интерес руководства КБ-1 был проявлен к занимавшемуся ракетной тематикой химкинскому ОКБ-293 М.Р. Биснова-та. Уже 19 февраля 1953 года было выпущено правительственное постановление, в соответствии с которым ОКБ-293 *«для усиления работ по за-*

казам Третьего Главного управления при 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. Задача, которая была поставлена перед ними - решить в кратчайшие сроки все вопросы, связанные с обеспечением испытаний ШБ в составе опытного образца «Беркута».

Однако ни к стрельбам по уголковым 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 года 15 пусков, предрешили политические события весны-лета того года - смерть И.В.Сталина, арест Л.П. Берии и его сына. Расстановка сил в области создания ракетных средств противоздушной обороны в считанные недели кардинально изменилась...

После ряда перестановок в руководстве КБ-1 в сентябре 1953 года 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 года, 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 года 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 по-хозяйски - ведь к тому моменту на разных стадиях изготовления на заводе №88 находилось еще почти пятьдесят 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 выполнению ее

модернизации, ракеты «207А». Не годилась ШБ и для использования в составе перевозимой системы С-75, ракету для которой под обозначением 1Д начали разрабатывать в ОКБ-2.

В первые же недели работы ОКБ-2 Грушин досконально изучил все возможные варианты дальнейшего 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 (МИПЧ), 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 высоких 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 становились чрезмерно эффективными, значительно снижавшими точность управления ракетой. Гармонию в процесс управления ракетой и был призван внести МИПЧ. И именно в составе ШБ зимой 1955 года был впервые испытан этот достаточно сложный механизм, нашедший в дальнейшем себе место 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, предназначенные 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  $\pm 50^\circ \text{C}$  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 в полете 5 апреля 1955г., во время 71 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 (по программе «ракета-триплан») был произведен 16 апреля 1955г. Дальнейшие эксперименты с этой ракетой теряли смысл - на полигоне готовилась к первому пуску 1Д - первая ракета ОКБ-2.

Оставшиеся же неизрасходованными ШБ были переданы в качестве наглядных пособий в учебные заведения, где на них учились будущие конструктора и инженеры-ракетчики. А простоявшая на полигоне несколько лет без дела пусковая установка 140Е осенью 1958г. 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».

**Литература:** [41, 117, 118, 126, 149, 255, 257]

## Глава 12. Первые шаги по созданию системы ПВО Ленинграда

2 ноября 1952 года 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 22500 м, высота 10000 м относительно биссектрисы сектора обзора  $9^{\circ}22'$  (пуск №67).

Этот пуск показал, что ракета послушно выполняет все команды с центрального радиолокатора В-200 [10]. Очень скоро Лавочкин в разговоре с Расплетиным 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, был бы вариант построения перевозимых комплексов (на заранее подготовленную позицию).

За новое качество системы можно было заплатить сокращением числа одновременно обстреливаемых целей (с 20 до 1). Такой вариант построения системы диктовало и состояние с элементной базой, не позволявшей разработчикам конструировать аппаратуру в малых весах и габаритах. Кроме того, одноканальная система могла быть значительно дешевле стационарной системы 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. Берия, и было решено вступить в инициативном порядке к разработке новой системы. Конечно, эта инициатива КБ-1 была согласована с высшим руководством страны. Тематическое руководство новой работой было поручено Б.В. Бункину.

Разработка аппаратуры началась с максимального уменьшения весов и объемов 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 года были осуществлены успешные пуски ракет по самолету-мишени Ту-4 [245]. Это стало очевидным, что принципиальные вопросы создания системы ПВО Москвы успешно решены.

Вслед за этим высшие руководители страны, ободренные успехами по созданию системы «Беркут», поставили перед КБ-1 задачу построения системы ПВО города Ленинграда. В 1954 году было выпущено соответствующее Решение СМ СССР о начале работы по системе С-50 на основе системы С-25 («Беркут»). В этом документе было отмечено: *«Многоканальный зенитный огневой комплекс С-50 должен быть основной боевой единицей зенитных реактивных средств, входящих в общую системы 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 эти работы не были начаты в связи со смертью И.В. Сталина и арестом Л.П. Берия, и начались лишь в начале 1954 года.

Через год, в справке по работам, возложенным на Главспецмаш Министерства среднего машиностроения Постановлениями СМ СССР, на 1 марта 1955 года, было отмечено, следующее:

*«... 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 электроснабжение 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.»*

В то же время, параллельно со строительными работами под Москвой по подготовке объектов к приему всех технических средств боевой систе-

мы С-25 в КБ-1 полным ходом шла корректировка КД по результатам полигонных испытаний ЦРН системы С-25.

Параллельно с этим 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. - №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 1954г. 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 желательнее 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 для заказчиков было превалирующим требованием сохранить многоканальность системы С-50. В результате появились различные варианты построения многоканальных систем на базе С-25, в том числе на железнодорожных платформах и вагонах.



Рис.2.12-1. РЛС «Памир»

В свою очередь, С.А. Лавочкин продолжил активное проталкивание идеи многоканальной системы ПВО круговой обороны и 24 марта 1955 года при активной поддержке В.Д. Калмыкова вышло Постановление СМ СССР, положившее начало работе над проектом «Даль» - зенитно-ракетными комплексами для обороны Ленинграда. Главной 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» (рис. 2.12-1).

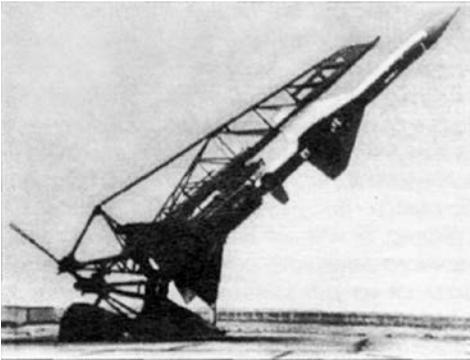


Рис. 2.12-2. Ракета «400» для ЗРК «Даль»

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» (рис. 2.12-2), 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. Проекти-

рование ракеты было завершено к августу 1957г. В декабре 1958г. 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 1960г. 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 1955г. 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 книгу этого проектного задания (рис.

2.12-3 и 2.12-4): «Принципы построения основных средств огневого комплекса и принцип управления ракетой». (см.ксерокопию)

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).

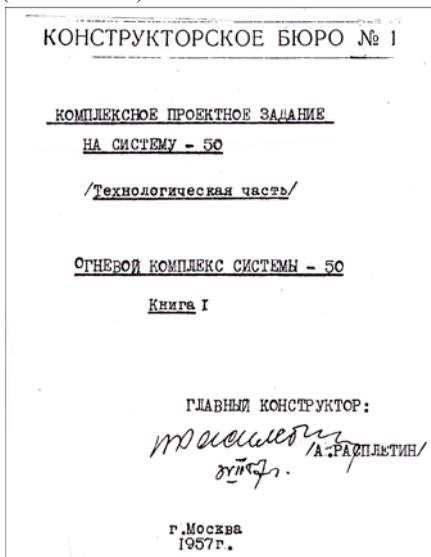


Рис. 2.12-3. Титульный лист задания на систему "50"

В указанных книгах кратко рассматриваются 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 помехозащищенности и принципы управления средствами огневого комплекса.

В заключение раздела приведены основные тактико-технические характеристики огневого комплекса и соображения по организации пояса обороны.

<u>СОДЕРЖАНИЕ</u>	
<u>Книга I</u>	
<u>Глава I.</u>	
<u>Принципы построения основных средств огневого комплекса</u> .....	6
<u>А. Станция наведения</u> .....	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.....	22
Метод автоматического определения координат цели и ракеты.....	38
Метод индикации.....	60
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
<u>Б. Ракета типа С-25</u> .....	143
<u>В. Огневая позиция</u> .....	175
Анализ условий захвата ракеты на автоопрозраждение.....	181
<u>Глава II.</u>	
<u>Принципы управления ракетой</u> .....	201
1. Методы наведения.....	201
2. Каналы управления.....	226
3. Требования к контуру управления.....	229

Рис. 2.12-4. Содержание книги I проектного задания на систему С-50

Эскизный проект комплекса наземного оборудования и агрегатов системы С-50 разрабатывался в ГСКБ Спецмаш под руководством В.П. Бармина в соответствии с Постановлением СМ СССР №1148-5911. По замыслу, система должна была состоять из тридцати пяти модернизированных 20-канальных комплексов «Б-200-В-300», расположенных вокруг Ленинграда в виде одного кольца радиусом 50км.

Тематическое руководство разработкой системы С-50 осуществлялось КБ-1 (В.П. Черкасов). С 1957 года непосредственной разработкой системы С-50 с ракетами В-300 занималось Кунцевское ОКБ-304. С утверждением планового задания на систему С-50 фронт работ увеличился. 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 1957г. Расплетин А.А. находился на полигонных испытаниях 75-ой системы и поручил Черкасову В.П. сделать доклад.

Как вспоминал В.П. Черкасов [149]:

*« Присутствовавшие знали о создаваемой системе ПВО Ленинграда, и в начале заседания отнслись к идее одобрительно.*

*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 противоестественно. 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 ими 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 1958г. 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 соединения 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» (рис. 2.12-5), 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.



Рис. 2.12-5. АСУ КП зенитно-ракетного полка «Сенеж»

Литература: [10, 149, 245]

## **Глава 13. Создание систем зенитного ракетного оружия для войск ПВО страны**

### **13.1. Передвижная система ЗУРО средней дальности 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 [1-4].

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 1957г., еще до их принятия на вооружение.

Работы по созданию этой системы были начаты в КБ-1 в конце 1952г. по предложению А.А. Расплетина после первого успешного пуска ракеты В-300 в замкнутом контуре управления [5], 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. Перевозимый 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. Также 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 пришлось бы иметь вместо одного секторного три узколучевых 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. Берия. 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 1953г. Председателю СМ СССР товарищу 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.*

*Задача создания подвижных зенитных систем управляемого реактивного оружия конструктивно является более сложной, чем разработка стационарных систем менее связанных с весами и габаритами специального оборудования. Поэтому к ее решению было возможно приступить только после решения принципиальных вопросов, связанных с созданием образцов зенитного управляемого реактивного оружия.*

*Проведение в октябре с.г. испытания комплекса Б-200 - В-300 системы-25 стрельбой по бомбардировщикам показали, что средства стационарной системы-25 обеспечивают поражение как тяжелых бомбардировщиков (Ту-4), так и фронтовых реактивных (Ил-28) и таким образом практически задача поражения бомбардировщиков управляемыми реак-*

тивными зенитными ракетами решена.

Накопленный конструкторским бюро №1 опыт по разработке системы-25, а также проведенные этим бюро работы по созданию зенитных управляемых ракет с пороховым ускорителем и уменьшенным весом (ракета 32 со стартовым весом 1300 кг, вместо имеющегося у ракеты В-300 веса 3600 кг) позволяет приступить к решению новой задачи - разработке подвижной системы для поражения тяжелых и фронтовых бомбардировщиков противника.

Предварительное рассмотрение этого вопроса с главными конструкторами 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.

В результате этого 20 ноября 1953г. было принято Постановление СМ СССР №2838-1201 «О создании передвижной системы зенитного

управляемого ракетного оружия для борьбы с авиацией противника». Ниже приведен текст этого документа.

*«Придавая особо важное значение вопросу создания передвижных 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 передвижного 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.*

*Основные тактико-технические данные передвижного зенитного комплекса, согласованные с Министерством обороны СССР, а также предложения о сроках разработки представить на рассмотрение Совета Министров СССР к 30 марта 1954 г.*

*2. Присвоить передвижному 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 1953г. №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 1953г. 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 1954г. 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.

ТП системы С-75 был выпущен в мае 1954 года. 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 (рис.2.13-1), был назван методом *«половинного спрямления.»*

Таким образом, в отличие от стационарной С-25, в радиолокаторе наведения С-75 автоматическое сопровождение цели и наводимых на неё 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 токосъёмника. Выходные импульсные напряжения, образованные в устройствах автосопровождения цели и каждой из наводимых на неё ракет, поступали на входы счётно-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 отдельными и

сопряжены с отдельными же передающим и приёмным устройствами. Как и в С-25, обозреваемое радиолокатором пространство отображалось на индикаторах с развёртками «дальность-азимут» и «дальность-угол места»: на них наблюдались эхо-сигналы цели и сигналы ответчиков, наводимых на цель ракет.



Рис. 2.13-1. Ю.В. Афонин, В.Г. Цепилов

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 РЛ такое решение было слишком сложным. Поэтому систему СДЦ для С-75 решили выполнить на основе специальных электронно-лучевых трубок (потенциалоскопов). С учётом создания С-25 в радиолокаторе была предусмотрена аппаратура проверки его функционирования так называемым «электронным выстрелом». Для радиолокатора был избран новый шестисантиметровый диапазон длин волн. По сравнению с широко применявшимся в то время десятисантиметровым, 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, в состав которого 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 - К3;

- АСД-75 - кабина К5;

- 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 СДУ.

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 (рис.2.13-2). И если в начале 1950-х гг. они забирались на десятки и сотни километров вглубь окраинных районов страны, то постепенно эти полеты начали перемещаться к центру страны.

Более того, к лету 1954г. 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 си-

туации, способным обеспечить своевременное создание и наладку первых образцов станции наведения ракет был переход на уже освоенный магнетрон 10-см диапазона (т.н. диапазона «В»).



Рис. 2.13-2. Американские высотные самолеты-разведчики Martin RB-57D и Lockheed U-2

13 августа 1954г. руководство Министерства среднего машиностроения и МО обратилось в Президиум Совета Министров СССР:

*«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, выпол-*

ненные 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 ( $360^\circ$  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-х 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  $360^\circ$  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  $52^\circ$  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-ти 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 потребуется 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 бюро1 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, автоматики 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 Щукину 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.

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».

В результате, 1 октября 1954г. было принято Постановление СМ СССР № 2070-964, которым было санкционировано созданию опытного образца С-75 с использованием магнетрона 10-см диапазона. Этим же Правительственным документом были уточнены требования к зоне поражения С-75. Теперь они должны были составлять: 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  $8^\circ$  до  $70^\circ$ ;

б) по азимуту от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

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, Чиждова, Грушина и гл. конструктора системы-75 т.Расплетина):

б) обеспечить изготовление:

- в Конструкторском бюро №1 Министерства среднего машиностроения (т. Чиждов) опытных наземных радиолокационных станций наведения в количестве 2-х комплексов: в том числе один комплект - до 1

октября 1956 г. и один комплект - до 1 января 1957 года...

...3. Обязать Министерство среднего машиностроения (т. Хруничева, Чиждова, Грушина, Расплетина) и Министерство обороны СССР (т. 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  $6 \text{ см} \pm 1\%$ ;

- магнетрон импульсный, пакетированный, медленно подстраиваемый в диапазоне волн  $6 \text{ см} \pm 1\%$  с отдаваемой мощностью 500 Вт в импульсе;

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».

ЭП комплекса средств системы С-75, как это предусматривалось Постановлением СМ СССР №2070-969 от 1 октября 1954г., был выпущен в конце декабря 1954г. (рис.2.13-3) и успешно защищён 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. Селезневым.

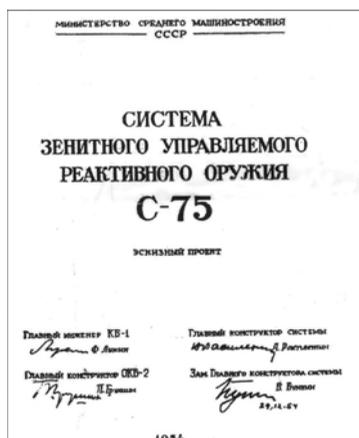


Рис. 2.13-3. Титульный лист эскизного проекта

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 (рис.2.13-4).



Рис. 2.13-4. 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)

Много трудностей было преодолено при разработке аппаратуры 6-см диапазона. Были созданы новые электровакуумные приборы СВЧ-приемника: лампа бегущей волны (ЛБВ), 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 ЛБВ 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 перевозимостью аппаратуры, 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 на 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 имеющих-ся 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 соответствие 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, возглавлявшемся Б.С. Коробовым (рис.2.13-5).

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 передвижных 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, аппаратура 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. (рис.2.13-6). Первый пуск ракеты 1БД на полигоне Капустин Яр состоялся 26 апреля 1955 г.

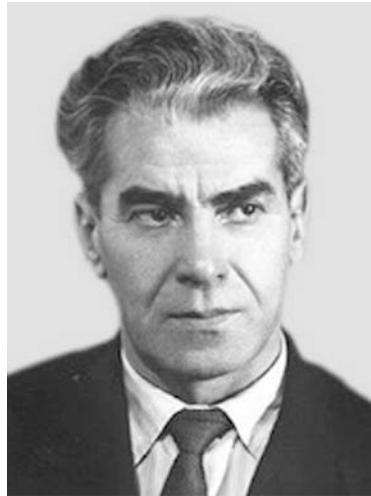


Рис. 2.13-5. Коробов Борис Самойлович



Рис. 2.13-6. Ракета В-750

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 года.

Вслед за Постановлением началась подготовка к развертыванию се-

рийного 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., по горячим следам после первых полетов американского самолета-шпиона У-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 повышения высотности разрабатываемых в своих КБ самолетов и ракет согласились все. И в течение августа 1956 г. появился ряд директивных документов, основным пунктом которых было обозначено 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 передвижных средств ПВО. В числе возможных решений было предложено всемерное форсирование работ в КБ-1 и ОКБ-2 по созданию средств С-75, рассмотрение 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 [47]: *«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, принятую 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 1956г. 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 1957г. аванпроект был предъявлен 4 ГУ МО. В нем предлагалось вместо двух СОН-4 применить 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 электропитания 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 2000км/ч, могут отражаться на дальностях до 33км. 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 серийного 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 состоявшегося 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.

Сделанное Расплетиным предложение не являлось 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 принято 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 года 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, находившейся 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 находящихся 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 государственной испытаний. Титульный лист отчёта по заводским испытаниям системы С-75 приведён на рис.2.13-7.

5 июня 1957 г. серийным образцом СА-75 была сбита первая мишень. Вслед за этим на полигон для ознакомления с новой системой приехал

№.В 72/08  
 Специальный  
 (Особой важности)  
 З.С.В. С.

"Утвержден"  
 Начальник войсковой части 29139  
 генерал-лейтенант артиллерии  
 = 34 июля 1957 г.

"Утвержден"  
 Ответственный  
 руководитель испытаний  
 (Ильяшенко)  
 = 1) июля 1957 г.

ОТЧЕТ  
 ПО ЗАВОДСКИМ ИСПЫТАНИЯМ СИСТЕМЫ С-75  
 (в 14 частях)  
 Том I.

Главный инженер в/ч 29139  
 инженер-полковник  
 (Шамухов)

Главный конструктор  
 системы С-75  
 (Ильяшенко)

Главный конструктор  
 ракеты В-750  
 (Гуркин)

- в/ч 29139 -  
 - июля 1957 г. -

И в.к. № 00-57746

Рис. 2.13-7. Титульный лист отчёта о заводских испытаниях

Н.С. Хрущев. После состоявшегося показа были даны соответствующие распоряжения на подготовку и проведение Государственных испытаний. Председателем Государственной комиссии был назначен П.Н. Кулешов.

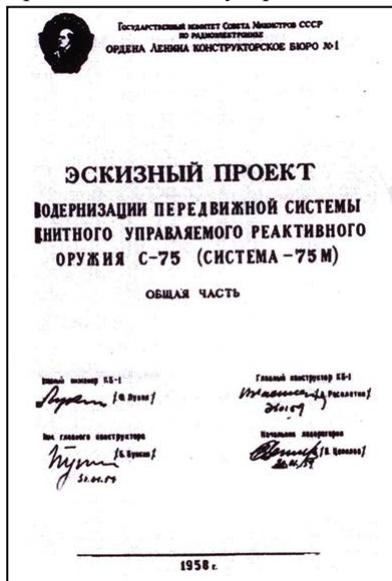


Рис. 2.13-8. Ксерокопия титульного листа эскизного проекта по модернизации системы С-75.

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. (рис.2.13-8).

В целом, государственные испытания С-75 удалось провести в крайне сжатые сроки, и к началу 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 (рис.2.13-9).

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.



Рис. 2.13-9.Ракеты системы С-75 во время парада на Красной площади

В 1957 г. задание на разработку новой передвижной 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 союзтировкой 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 шестисантиметрового варианта С-75 продолжались и были завершены в 1958 году. 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 [195]. Облёты проводились в период с 17 октября 1957г. по 20 марта 1958г. Постановка помех типа ДОС-30 производилась самолётами- 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. Число одновременно работающих кассет менялось от одной до двух, при этом средняя плотность помехсоставляла 2-3 пачки в разрешающем объеме станции.

Самолёт-цель типа ИЛ-28 в условиях помех шел за постановщиком на расстоянии от 3 до 5 км.

Изображение пассивной помехи и прикрытого ею самолёта приведены на рис. 2.13-10.

В ходе испытаний особо обращалось внимание на величины флуктуационных и систематических ошибок. Измерение угловых координат цели при двойном и четверном вычитании в аппаратуре СЦД. В ходе облётов были выявлены особенности работы потенциалоскопов, когда они вноси-

ли различные систематические ошибки (рис.2.13-11).

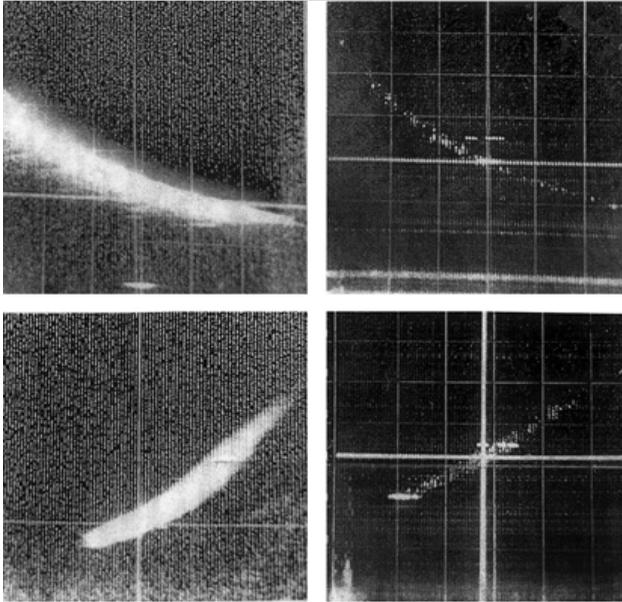


Рис. 2.13-10. Изображение пассивной помехи и прикрываемого ею самолета ИЛ-28 на экране индикатора наведения в режиме обычного приема (слева) и в режиме компенсации помехи (справа) в плоскостях  $\beta$  (сверху) и  $\epsilon$  (снизу).

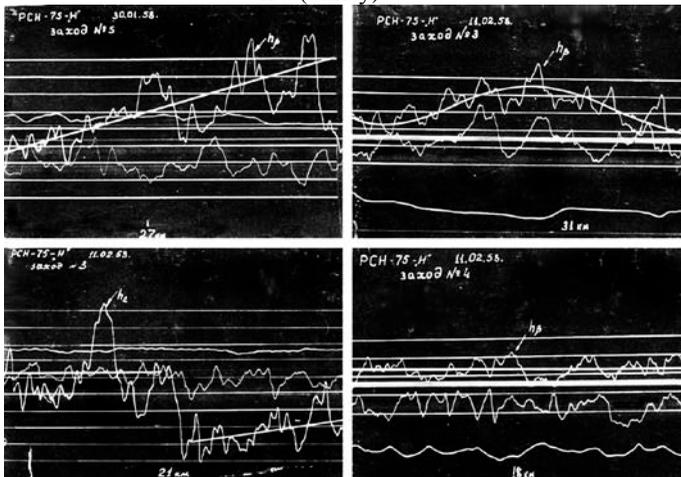


Рис. 2.13-11. Осциллограммы случайных ошибок измерения разности координат самолёта, прикрито пассивными номерами, и установленного

на нём ответчика при автоматическом сопровождении в режиме СДВ

Впервые в практике испытаний разработчики столкнулись с наличием нестационарных случайных процессов, которые необходимо было учитывать при обработке результатов испытаний, но самое главное- найти причину и устранить её. В результате значительных усилий нестационарность в определении ошибки измерения угловых координат цели в режиме СДЦ были устранены и было показано, что 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 РЛ, определяющие точность сопровождения цели, записывались через фильтр с постоянной времени около 10 сек - именно поэтому записываемые ошибки сопровождения цели в условиях пассивных помех были очень незначительными. Следом разразился скандал, который к счастью для всех завершился благополучно (об этом эпизоде написано в воспоминаниях об А.А. Расплетине[277].)

Как оказалось впоследствии это было давнее увлечение К.С. Альперовича по внедрению в аппаратуру станции неких «непринципиальных» улучшений, позволявших командиру расчета оценивать свою работу. Еще в 1952 г. при ознакомлении Л.П. Берия, опытного образца РЛ системы «Беркут», К.С. Альперович имел неосторожность обратить его внимание на возможность ошибок наведения ракеты на цель по экрану индикатора ручного сопровождения цели (см. воспоминания К.С. Альперовича «Пять эпизодов из первых лет работы в КБ-1», эпизод 3, стр. 401-407 из книги [277].)

Как и в 1952 г., 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  $\approx 10$  сек были зачтены. Результаты испытаний в радиолокаторе наведения системы С-75 диапазона «Н» были отражены в отчете [51].(см. рис. 2.13-12).

Успешными оказались и испытания станций в условиях имитации активных прицельных помех (облёты по Ил-28 5.02 и 19.03.1958г.) за счёт

скачкообразной перестройки частоты магнетрона. Было отмечено, что процесс переключения рабочей частоты не сказывается на величине флуктуационных ошибок измерения угловых и дальностных координат цели.

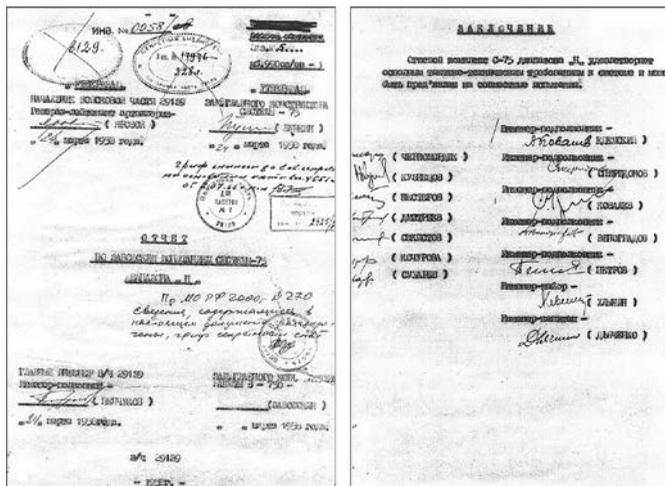


Рис. 2.13-12. Титульный и последний лист отчёта по испытаниям системы С-75 диапазона «Н»

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) (рис.2.13-13), 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) (рис.2.13-14).



Рис. 2.13-13. Ракета В-750В (13Д)



Рис. 2.13-14. Подготовка ракеты В-750ВН (13Д) к пуску



Рис.2.13-15. Выступление Б.В. Бункина после награждения его золотой медалью Героя Социалистического труда.



2.13-16. Ворошилов К.Е. вручает Е.М. Сухареву медаль «За трудовую доблесть»

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.

На фото (рис. 2.13-15) Б.В. Бункин выступает после вручения золотой медали героя Социалистического труда. Рядом стоит К.Е. Ворошилов. На рис. 2.13-16 К.Е. Ворошилов вручает медаль «За трудовую доблесть» Е.М. Сухареву, самому молодому из награждённых правительственными наградами.

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 1992г. на международном авиасалоне Ля Бурже (Франция) Китай представил результаты своей модернизации С-75 – S.J-202.

Первое боевое крещение система получила 7 октября 1959г., когда наш ЗРК С-75 «Двина», поставленный Китаю, сбил над Пекином разведывательный самолет RB-57D на высоте 22 000м. 16 ноября того же года под Волгоградом был сбит разведывательный агрегат на высоте также 22 000м. После этого разведывательные полеты над территорией Советского Союза прекратились. Однако, в 1960г. американское разведывательное управление решило возобновить разведывательные полеты над территорией Советского Союза. С этой целью, рано утром 1 мая 1960г. с пакистанского аэродрома в районе города Пешавар взлетел новейший самолет-разведчик U-2, специально разрабо-



Рис. 2.13-17. Американский пилот Френсис Гарри Пауэрс, совершивший несколько десятков шпионских полётов



Рис. 2.13-18. Один из аэродромов, заснятых Пауэрсом во время полёта над территорией СССР

танный в США для ведения разведки из стратосферы. Установленный на U-2 двигатель позволял продолжительное время лететь на высоте 20-24км со скоростью 600-750км/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 сантиметров в Н-диапазоне) и поэтому не могла повлиять на работу ЗРК С-75. Техническое превосходство высотного разведчика над всеми другими самолетами позволило США в течение нескольких лет безнаказанно совершать разведывательные полеты. Самолет пилотировал старший лейтенант Пауэрс (рис.2.13-17).

В 5 часов 36 мин. он пересек советскую границу в районе Кировобабда. Маршрут проходил над советскими военными и оборонными объектами, расположенными от Памира до Кольского полуострова. Высота полета – более 20 000м – недостижимая в то время для наших истребителей. Цель полета U-2 – вскрыть группировку ПВО, сделать снимки объектов атомной промышленности, расположенных в районе Челябинска.

Обстоятельства сбития самолёта U-2 были описаны в публикациях Альперовича К.С.[9], Легасова Г.И.[127] Фрагменты этих очерков приведены ниже(рис. 2.13-19 и 2.13-20).



Рис.2.13-19. Фрагмент очерка К.С. Альперовича в газете «Московский Сокол»



2.13-20. Фрагмент очерка Г.С. Легасова в газете «Стрела»

Наиболее полный анализ сбития самолёта У-2 сделан в работе [121]. Вот что отмечено в этой публикации.

*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 Барановичу, 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 У-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 ситуация 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 нём были бесшумный пистолет с патронами, часы, валюта и обращения к местным жителям с просьбой сохранить ему жизнь. (рис.2.13-21)*





Рис. 2.13-21. Фотографии изъятых у Пауэрса вещей, оружия и денег

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.

Обломки самолёта У-2 были показаны журналистам, перед которыми выступил Хрущев Н.С.



Н.С. Хрущев  
на демонстрации  
журналистам  
обломков У-2



Все, что осталось от самолета-шпиона У-2

Рис. 2.13-22. Обломки самолёта У-2 были показаны журналистам



Рис. 2.13-23. Фото открытого заседания Военной Коллегии Верховного Суда РСФСР в Колонном зале Дома Союзов



Рис. 2.13-24. Френсис Гарри Пауэрс во время суда

В КГБ Пауэрса допрашивали семь дней. Три месяца он просидел на Лубянке в одиночной камере. В августе 1960г. состоялся суд в Колонном зале.(2.13-23 и 2.13-24)

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 десять километров, она вошла в зону поражения другого ракетного дивизиона, которым командовал капитан Н. Шелудько. ЗРК С-75 не так давно был принят на вооружение, и расчеты 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 - вдгон дивизионом майора М. Воронова, а еще три - дивизионом капитана Н. Шелудько по обломкам).(см.рис.2.13-25)

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 МиГ не смогла удержаться в плотном строю - истребитель ведомого отстал.

В погоне за целью МиГ 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 приняли за противника, обстреляли тремя ракетами и сбили. Старший лейтенант Сафронов погиб.

Таким образом, всего по Lockheed U-2 и двум МиГ 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 не-

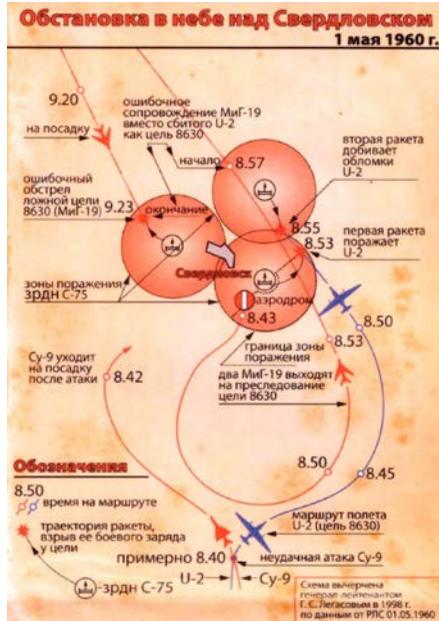


Рис. 2.13-25. Обстановка в небе над Свердловском 1 мая 1960 г.

осторожности 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 Кольцове 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 (НРЗ) 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 военно политическое руководство СССР сделало соответствующие выводы. Специалисты советской оборонной промышленности изучили обломки новейшего американского самолета, после чего наш ОПК 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»

К 50-ти летию этого события в редакции газеты «Стрела» состоялась встреча сына Пауэрса с основными разработчиками системы С-75[264], а затем была опубликована большая статья в газете «ВПК» [121]. В последние годы появилось появилось несколько публикаций, в которых анализируется последовательность операций по сбитию воздушного разведчика[122, 210, 211]. Заметим, что все материалы о событиях происходивших 1 мая 1960 года 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 её изучению. Этот интерес и привел его в стены бывшего КБ-1. Это произошло через 50 лет после этого 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 Френсисом Гарри Пауэрсом-младшим (рис.2.13-26). Гарри Пауэрс вспоминает:

*«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 000м. 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» признана одной из величайших



Рис. 2.13-26. Встреча сына пилота U-2 Ф.Г. Пауэрса с разработчиками системы С-75 (второй справа)

ошибок XX века и осталась в прошлом, эта встреча в музее ГСКБ «Алмаз-Антей», на наш взгляд, имеет важное 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 со сбитием системой ЗУРО С-75 самолета-разведчика 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 конструктора радиолокационных станций. Первым слово для доклада получил главком ПВО маршал Батицкий П.Ф., который высоко оценивая возможности системы С-75, обратил внимание на ряд тактических упущений, возникших в ходе боевой операции. Затем выступил с докладом главный конструктор системы С-75 А.А. Расплетин. В своем выступлении А.А. Расплетин проанализировал все известные ему данные об инциденте с самолетом-нарушителем, 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 о 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 напомнили 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 600-1500км, способные передавать в аналоговом виде информацию о наличии целей в секторе наблюдения и их параметрах. Более того, когда в случае угрозы применения атомного оружия, когда 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.

При взаимодействии с уже созданной в КБ-1 системой С-75 (разра-

ботка задана 1 октября 1954г., принята на вооружении 12 декабря 1957г.) и разрабатываемой системой С-125 (разработка задана 8 мая 1957г.) 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, поставщиков помех, баражирующих на больших дальностях вне зоны поражения систем ПВО, имеющие возможность постановки шумовых и заградительных помех радиолокационным средствам ПВО. В этом случае задача борьбы с такими крупноразмерными целями на больших дальностях может быть решена путем создания новой системы ЗУРО, способной поражать такие цели на больших дальностях. Такая система позволила бы при сравнительно ограниченном их количестве обеспечить противовоздушную оборону больших территорий страны. Такая система должна взаимодействовать с радиолокационным полем в автоматическом режиме путем создания цифровых линий связи. А.А. Расплетин сообщил, что в КБ-1 совместно с КБ-2 проработана возможность создания системы ЗУРО с дальностью поражения цели более 100-150км. 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 1961г.

Главным институтом, ответственным за создание автоматизированного радиолокационного поля страны Расплетин А.А. предложил назначить Московский НИИ приборной автоматики (МНИИПА), имевший опыт создания таких систем для ВВС.

А для повышения ответственности, и престиж такой работы Расплетин А.А. предложил ввести в Минрадиопроеме должность генерального конструктора.

Все предложения Расплетина были приняты Д.Ф. Устиновым и доложены на Политбюро ЦК КПСС. В результате первым генеральным конструктором в МРП был назначен главный конструктор и руководитель МНИИПА Лившиц А.Л. (декабрь 1960г.) Отмечая огромный вклад А.А. Расплетина в создание систем ЗУРО С-25 и С-75 Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР Расплетин А.А. 01 января 1961г. был назначен 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

года создается зенитный ракетный заслон из 55 дивизионов С-75 протяженностью 1340 км от Сталинграда до Орска и полигона Сары-Шаган. К началу 1962-го 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: Потти - 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.



Рис. 2.13-27. Ракета 12Д (предназначена для поражения цели на дальностях до 40 км и высотах до 25 км, летящими со скоростями до 2300 км/ час)

В результате работ, выполненных КБ-1 и ОКБ-304 были последовательно созданы системы С-75М («Волхов»), С-75М1 («Волхов»), С-75М3 («Волхов»), С-75М4 («Волхов»), С-75 («Волга»), С-75-75 («Волга-М») [4]. 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 гг. 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».[116] Ракеты 12Д и 22Д приведены на рис.2.13-27 и 2.13-28.

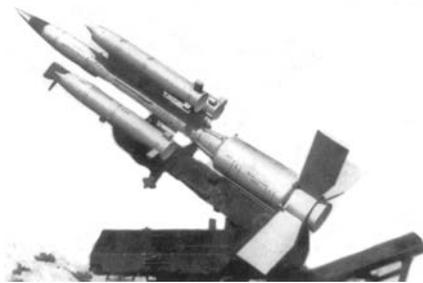


Рис. 2.13-28. Ракета 22Д (предназначена для поражения цели на дальности до 60 км, высотах до 35 км, летящие со скоростью до 3000 км/ час)

Система С-75 известна в 3-х 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 ... 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 2300км/ч.

На рис. 2.13-29 приведены две модификации антенного поста радиолокатора сопровождения цели и наведения ракет.

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 первым стал экспортироваться за рубеж.

ЗРС С-75, как и последующие системы ЗРО, разработанные А.А. Расплетиным, оказали большое влияние на развитие международной обстановки 70-80гг. (см. раздел 1.2).

Кроме сбития 7 октября 1959г. системой С-75 в Китае разведывательного самолета RB-57D; 16 ноября 1959г. под Волгоградом разведывательного аэростата, счет боевым действиям система С-75 продолжила на Кубе, когда 27 октября 1962г., в самый пик Карибского кризиса, ЗРК-75 уничтожил еще один американский самолет «Локхид U-2», пилотируе-

мый майором ВВС США Рудольфом Андерсоном. Легчик погиб.

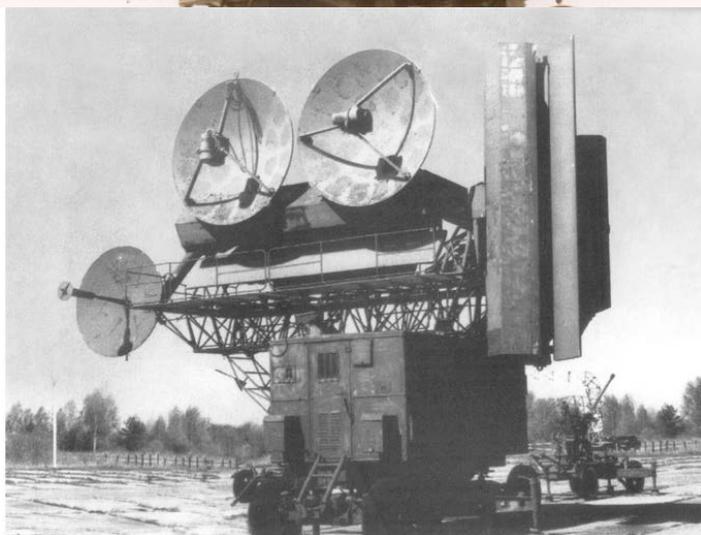
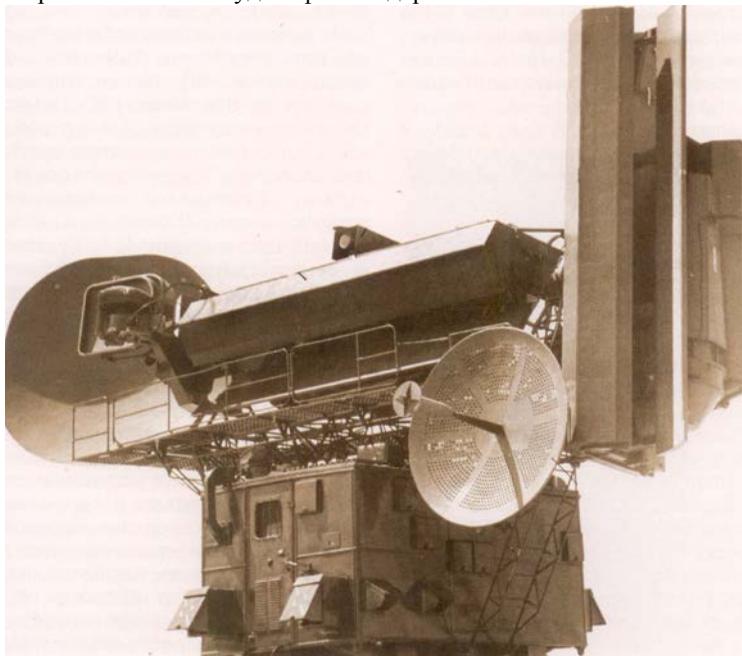


Рис. 2.13-29. Варианты антенных постов  
Во время вьетнамской войны (1964-1973гг.) ЗРК -75 проявил себя в

полном блеске (рис.2.13-30).



Рис. 2.13-30. С-75 на параде в Ханое, Вьетнам

В 1965г. «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 1972г. 75-м комплексом был уничтожен 421 американский самолет, в том числе 51 бомбардировщик В-52 – так называемая «летающая крепость». Около двух тысяч 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.

**Литература:** [9, 47, 51, 64, 112, 116, 121, 122, 127, 149, 185, 195, 197, 200, 209, 210, 211, 264, 277, 281]

### **13.2 Система С-125 для борьбы с низколетящими целями**

Появление первых зенитных ракетных систем С-25 и С-75, естественно, оказала существенное влияние на развитие средств воздушного нападения, на их технические характеристики и тактику применения.

Убедившись в невозможности беспрепятственного преодоления пилотируемой авиацией этих зенитных 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.

С этой целью в начале 1956 г. А.А. Расплетин пригласил к себе в кабинет группу разработчиков во главе с Юрием Николаевичем Фигуровским и предложил им подготовить исходные данные для разработки низковысотной системы.

Вскоре вместе с начальником 4 ГУМО П.Н. Кулешовым, эти данные были подготовлены, а затем на их основе и тактико-технические требования. 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 разрабатываемой системы должны были разрабатываться применительно к их транспортировке на автомобильной базе, либо с обеспечением возможности транспортировки как прицепов с использованием автомобилей-тягачей по дорогам, 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. (рис. 2.13-29), 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 технического облика новой системы 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. В свою очередь, главное препятствие в работе, состоявшее в наличии зеркального отражения от земли, удалось преодолеть за счет поворота плоскости сканирования приемных антенн под углом 45 градусов [196] и за счет применения в конструкции антенн металло-воздушных линз [265]. 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 ракет (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

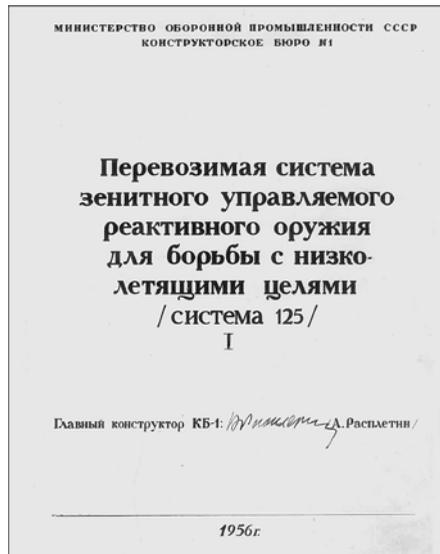


Рис. 2.13-29. Титульный лист эскизного проекта

*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 1957г. 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 [156], который включал в себя две инженерно оборудованные огневые позиции, в каждую из которых входил капонир, земляной вал которого был высотой 4-5 м и диаметром порядка 20 м и веером по фронту капонира четыре ровика для пусковых установок. В капонире 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 производилась на технической позиции объекта №30 и была возложена 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 конструкторского 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 осуществлять разработчику ракет для комплекса С-75 П.Д. Грушину, руководившему ОКБ-2 Министерства оборонной промышленности (в 1958 г. ОКБ-2 было передано в ГКАТ).

В соответствии с техническим заданием В-625 должна была обладать следующими характеристиками: 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 – для В-625, первой среди отечественных зенитных ракет, была использована 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 определялась в 500 м (вместо 100 м), а стартовая масса ракеты достигла 900 кг при массе боевой части, доведенной до 60 кг. Отметим, что масса различных вариантов В-625, проходивших в дальнейшем испытания, находилась в 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 возвращен на площадке КБ-1 в ЛИИ.



Рис. 2.13-30. Стрельбовый радиолокатор (антенный пост УНВ, аппаратная кабина УНК)

Летом того же года экспериментальный образец системы в составе станции наведения ракет (кабины УНК и антенного поста УНВ, рис. 2.13-30), 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 семь из них прошли без серьезных замечаний к 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 задан-

ную траекторию полета. В результате не обеспечивался надежный ввод ракеты в сектор захвата радиолокационными средствами станции наведения С-125.

В конечном счете, основными причинами уходов были названы значительные перекосы корпуса в месте стыка маршевой ступени с ускорителем, что смещало центр масс 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.

Следует отметить, что разработка С-125 в КБ-1 велась практически параллельно с работами по корабельному зенитно-ракетному комплексу М-1 («Волна»), проводимыми 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 и 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 Комиссии по военно-промышленным вопросам в ОКБ-2 была рассмотрена возможность использования В-600 в составе С-125. Для руководства Комиссии 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. В то же время работы над В-600 шли с самого начала гораздо более результативно.

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.

Нездолго 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 руководстве Комиссии 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 различными наземными и корабельными системами наведения и управления, различным оборудованием и вспомогательными средствами. Несколько отличались 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 (рис. 2.13-31).

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 кв.1960 г. Одновременно с этим, с учетом больших энергетических возможностей В-600 по сравнению с 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 10000 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 не выполнением самолёт-мишенью маневра по переходу с высоты 10 км на высоту 500 м. (мишень врезалась в землю) работа системы С-125 не состоялась.

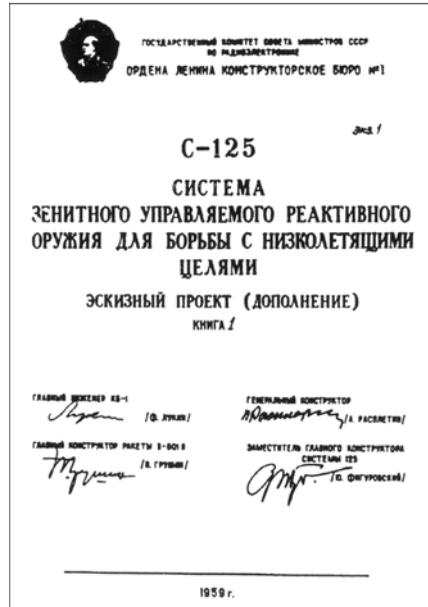


Рис. 2.13-31. Дополнение к эскизному проекту

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 комплектующих, 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 1961г. 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(рис. 2.13-32).

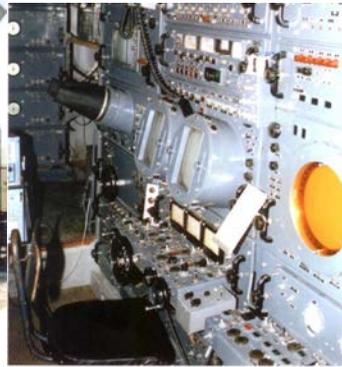
Отработанными к тому времени средствами С-125 достигалось поражение целей со скоростями до 1500...2000 км/час в диапазоне высот 200...10000 м на дальностях 6...10 км. Обеспечивался обстрел целей, маневрирующих с перегрузкой до 4 единиц в диапазоне высот 5000...7000 м. Околозвуковые цели на высотах более 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, которым была определена необходимость проведения основными разработчиками и испытателями 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 радио-

взрывателя, 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 провести 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.



Аппаратная кабина





Двухракетная пусковая установка с ракетами В-600П

Рис. 2.13-32. Состав системы С-125

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 семнадцать 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 А.А. 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 1961г. 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 наш вывод 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 1970г. К моменту завершения работы над комплексом ракета 5В27 была усовершенствована и под индексом 5В27В поступила на вооружение.

Для С-125М разработана четырехракетная ПУ (рис. 2.13-33). Она была разработана в соответствии с указаниями Д.Ф. Устинова.



Рис. 2.13-33. Модернизированная четырехракетная пусковая установка

Высота перехвата целей комплексом С-125 варьируется от 50 до 18 000м. 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». Система позволяла при ясной погоде обнаруживать цель на расстоянии до 15км, 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 её боевых возможностей. Непосредственной модер-



Рис. 2.13-34. Ракета 5В27 на пусковой установке



низацией 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 (рис. 2.13-34 - 2.13-36).

Система С-125М1 принята на вооружение 3 мая 1978г. Ближняя граница перехвата воздушных целей доведена до 3,5 км, высота перехвата снижена до 20м. Масса боевой части ракеты увеличена до 72кг, 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 др. страны (рис. 2.13-37 – 2.13-39).



Рис. 2.13-36. Заряжание ракетами 5В27 пусковой установки

Рис. 2.13-35. Ракеты 5В27ДЕ на пусковой установке



Рис. 2.13-37. Ракеты на параде в Гаване (Куба)



Рис. 2.13-38. Ракеты на параде в Ханое (Вьетнам)



Рис. 2.13-39. Ракеты на параде в Белграде (Югославия)

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 могут быть переделаны 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 1963г. создание С-125 было отмечено Ленинской премией, лауреатами которой стали П.Д.Грушин, В.А.Едемский, В.Д.Селезнев, Ю.Н.Фигуровский и другие.

**Литература:** [116, 149, 156, 196, 265, 277]

### **13.3 Система ЗУРО большой дальности действия 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 Ивашутина П.И. 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 года до принятия решения о начале разработок. Известно, что система С-75 была задумана А.А. Расплетиным в конце 1952 года, а официальная разработка началась в конце 1954 года, обсуждение идеи сохранения системы С-125 А.А. Расплетин начал в 1956 году, а разработка была задана в мае 1957 года.

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. превышающий 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 могло быть решено в то время только при создании когерентного радиолокатора непрерывного излучения и перехода от командного наведения ракет к самонаведению. Для решения новых радиолокационных задач в 1956 году Расплетин открыл в КБ-1 большую НИР по определению принципов построения системы ЗУРО с непрерывным излучением. Надо было решить массу технических вопросов: выбор модуляции непрерывного сигнала и оптимальное построение прямопередающего тракта локатора, определение потенциала станции с учетом возможностей построения локатора и ГСН, методы наведения ракеты на цель и много других технических вопросов. Если вопросы локационного построения системы у Расплетина не вызывали особой озабоченности, то создание аппаратуры ГСН требовало определенных усилий. С целью прояснения этого вопроса А.А. Расплетин провел несколько встреч-обсуждений с известным конструктором РЭА, имевшим большой опыт разработки самолетных ГСН Викторовым Н.А.. Стало ясно, что создание ГСН с большой дальностью действия в современных условиях является сложной, но вполне реализуемой задачей. Предложение Расплетина возглавить это направление Виктор Н.А. не принял, объяснив это большой организационной нагрузкой по созданию нового НИИ, директором которого он был недавно назначен. После долгих обсуждений Расплетин А.А. и Виктор Н.А. остановили выбор на начальнике лаборатории ВНИИ-108 Высоцком Б.Ф., с которым оба находились в хороших, дружеских отношениях. Перед Высоцким Б. Ф. была поставлена задача создать головку самонаведения, размещаемую на борту ракеты. В ходе предварительной проработки возможности построения системы был решен ряд принципиальных вопросов, которые показали на реальную возможность построения

такой системы. В 1958 году Расплетин вышел с предложением начать разработку системы ЗУРО С-200. Постановление правительства по этой системе вышло 4 июня 1958 года. Система предназначалась для борьбы со стратегическими бомбардировщиками и самолетами-разведчиками противника. Главными целями были самолеты Б-52 и СР-71. (рис.2.13-40)



Рис. 2.13-40. Самолёты Б-52 и СР-71

Обеспечивая противовоздушную оборону больших территорий, система также должна была обладать возможностью поражения авиационных ракет. Впервые предстояло включить в состав комплекса ракету, оснащенную системой самонаведения.

Было получено задание на разработку технически предложений по созданию перевозимой многоканальной системы С-200 с максимальной дальностью действия 150 километров.

В 1959 году 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.

С целью исключения дискредитации 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 части 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.



Рис. 2.13-41.  
Бирюзов С.С.

Вопрос о системе С-200А был внесен на заседание совета обороны СССР, и в 1959 году вышло новое постановление ЦК КПСС и СМ СССР, частично изменившее постановление 1958 года в пользу системы С-200А. С этого момента С-200А потеряла букву «А» и получила присвоенный предыдущей системе индекс С-200. В январе 1960 года вышел ЭП, который был рассмотрен в 4-м ГУМО. Положительное заключение Министерства обороны подписал главнокомандующий Войсками ПВО страны С.С. Бирюзов. В заключение было, в частности, отмечено, что ЭП выполнен на высоком научно-техническом уровне, почти все найденные решения были на уровне изобретений.

Принципиальным в новой системе было использование режима самонаведения ракет на цели по данным пеленгации цели бортовой головкой самонаведения (ГСН) ракеты, что обеспечивало высокую точность наведения ракет на цели зенитных ракетных комплексов, объединенных общим командным пунктом (КП). КП 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 (ПУ), 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. Диапазон был достаточно коротковолновым, 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 раскрыва передающей антенны. С учетом требований перевозимости РПЦ, его сборки (разборки) в полевых условиях была принята трехсекционная конструкция антенны площадью ~25 м<sup>2</sup>. Площадь раскрыва приемной антенны РПЦ была существенно меньше: 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. Особенности создания малошумящих приборов СВЧ для передающих устройств когерентных РЛС приведено в и в разделе 3.6.8.

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-



Рис. 2.13-42.  
Басистов А.Г.

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.[38]

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 цели сигналами с частотами ФК-манипуляции, мало отличающимися друг от друга.[4] 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.[5, 233]



2.13-43. Авторские свидетельства на 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.

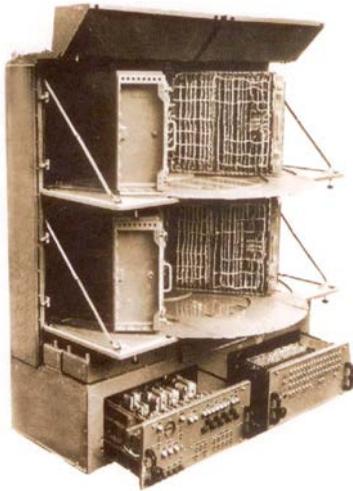


Рис.2.13-44. ЦВМ «Пламя-К»

С применением ЦВМ Расплетиным А.А. 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 года 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.Князатов.(рис. 2.13-45)

Рис.2.13-45.  
Князатов К.К.

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 года.[222]

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 [37], были



Рис.2.13-46.Крылатая ракета-мишень «КРМ»

предложены оптимальные способы выбора цели для автоматического сопровождения [53], проведены первые удачные эксперименты по высотной крылатой мишени «КРМ» и в условиях шумовых помех

В процессе облётов РПЦ по КРМ было установлено, что после набора высоты 22-25000м 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>)

Проведённые доработки исключили срывы автосопровождения цели РПЦ и ГСН 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 и 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 вибрации на вибрирующей в полете ракете были минимальными. По иному была решена задача виброустойчивости генератора подстройки СВЧ-гетеродина и генератора системы слежения цели по скорости. В то время, в эпоху радиоламповой техники перестраиваемые генераторы для бортовой аппаратуры создавались на специальных миниатюрных радиолампах. Именно вибрация



Рис.2.13-47.Горшков Л.И.

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 радиолокатора 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.

На рис. 2.13-48 и 2.13-49 приведены фотографии антенного поста и аппаратной кабины РПЦ.



Рис. 2.13-48. Антенный пост радиолокатора подсветки цели.



Рис. 2.13-49. Аппаратная кабина РПЦ

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. (рис.2.13-50)



Рис. 2.13-50. Зенитная управляемая ракета В-860П на пусковой установке

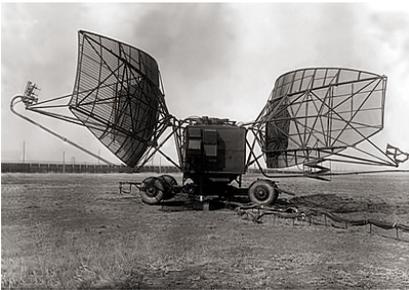
Полет ракеты происходил следующим образом. Все четыре пороховых двигателя и ЖРД запускались перед стартом. После разрыва пиропатронов, на пятой секунде полета, ускорители сбрасывались и веером ух-

дили от ракеты. К этому моменту маршевый ЖРД развивал необходимую тягу.

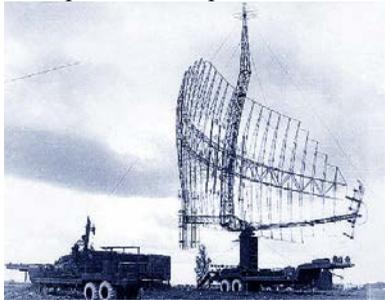
Разработка стартовых твердотопливных двигателей 5С25 на смесевом топливе Л.И. Козлова и 5С28 на баллиститном топливе Б.П. Жукова велась на Московском Заводе №81 под руководством Ивана Картукова. Маршевый ЖРД второй ступени создан на Ленинградском Научно-производственном предприятии «Завода имени В.Я. Климова» под руководством Сергея Изотова.

Серийное производство антенн системы С-200 было развернуто на ММЗ имени М.В. Хруничева и ГМЗ. Серийное производство ракет начато в 1965 году на Ленинградском Северном заводе. Производство двигателей велось на Ленинградском заводе №466 «Красный Октябрь». Аппаратные контейнеры антенного поста изготовляли на Волгоградском заводе «Баррикады». Головки самонаведения изготовлялись 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».



РЛС П-80 «Алтай»



РЛС П-14 «Лена»

Рис.2.13-51. Средства целеуказания для РПЦ

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.(рис.2.13-52)

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.



Рис.2.13-52. Командный пункт системы С-200.

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.



Рис.2.13-53.  
Зимин Г.В.

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 года 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 года система была принята на вооружение. Она обеспечивала поражение воздушных целей, летящих со скоростью до 3500 км/ч на высотах от 1000 до 35000 метров, 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(рис.2.13-54) в НИИ-108 выполнялась научно-исследовательская работа «Сирень».

В рамках этой НИР создавались новые средства радиопомех-ответные уводящие по скорости и дальности помехи. Самолёт, 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.



Рис. 2.13-54.  
Плешаков П.С.

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 [231, 252]. 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. Экспериментальное подтверждение способа защиты РПЦ и ГСН от уводящих по скорости помех приведено на следующем рисунке.

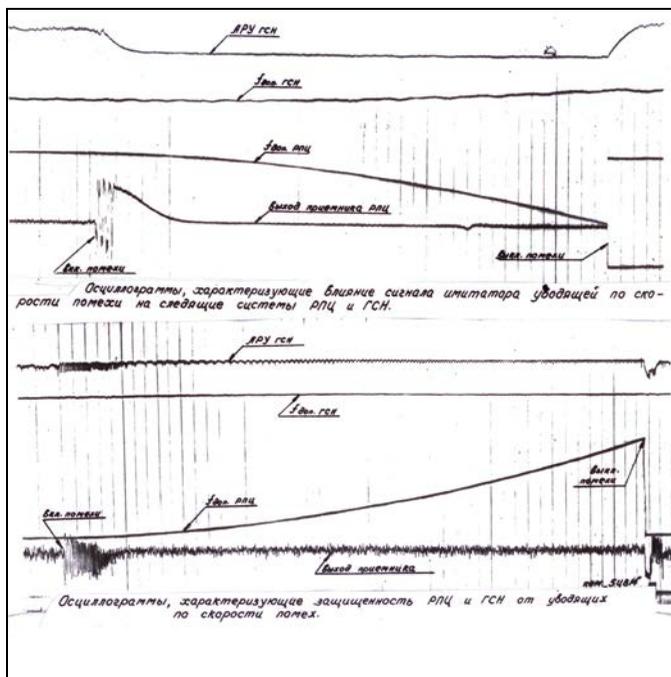


Рис.2.13-55.Осциллограммы, подтверждающие способ защиты РЛЦ и ГСН от убывающих по скорости помех.

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 так же 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 радио-взрывателя 5Е50. Ракета получила наименование В-860ПВ и индекс 5В21В. Ее дальность стрельбы была увеличена до 180 км.

Совместным решением МО 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 определён технический облик командного пункта. КП мог работать как с автоматизиро-

ванной системой управления, так с использованием автономных средств целеуказания модернизированной РЛС П-14Ф «Фургон» и радиовысотомера ПРВ-13. (рис. 2.13-57 и 2.13-58)



Рис.2.13-56.Ракета 5B21В на автоматической заряжающей установке



Рис.2.13-57.РЛС П-14Ф «Фургон»



Рис. 2.13-59Радиовысотомер ПРВ-13

Кроме того, с помощью радиорелейной линии КП должен был принимать данные о воздушной обстановке от удаленной РЛС. Модернизованные 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 года. 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 года 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 – было всего 6 групп по 40-50 человек. Полигонная группа испытателей-разработчиков приведена на фото ниже.



Рис.2.13-60. Одна из групп сотрудников МКБ «Стрела», награжденных за разработку системы С-200.

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, тёплых слов было сказано в адрес ушедшего из жизни А.А. Расплетина, подчеркивалась его исключительная роль в создании и испытывании системы С-200.

В 1969 году на заводах страны развернулось серийное производство системы С-200В и ракет В-860ПВ. Одновременно производство С-200 было прекращено.

В сентябре 1969 года 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.



Рис.2.13-61.Ракета 5В21 на пусковой установке.

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, как 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 году начались летные испытания ракеты В-880Н.

В начале 1974 года система С-200М с ракетами В-880 и В-880Н была принята на вооружение Войск ПВО страны. Максимальная дальность поражения достигла 240 километров.

В конце 1982 года поступило указание министра обороны Дмитрия Федоровича Устинова подготовить два двухканальных огневых комплексы 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 Ленин-

градского 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 метров, 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 году 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 году и были завершены в 1987 году с положительными результатами. Серийными заводами было выпущено около пятнадцати стрельбовых комплексов и до ста пятидесяти 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 в работе [20-22].

**Литература:** [3-8, 37, 38, 45, 52, 116, 143, 144, 149, 201, 202, 222, 224, 231, 252]

## Глава 14. Выдающиеся сподвижники А.А. Расплетина по созданию управляемого зенитного ракетного оружия

### 14.1. Генеральный конструктор С.А. Лавочкин



Рис. 2.14-1  
С.А. Лавочкин

Лавочкин Семён Алексеевич (Айзикович) - Главный конструктор авиационного конструкторского бюро, генерал-майор инженерно-авиационной службы (рис. 2.14-1). Лавочкин родился 11 сентября (по старому стилю 29 августа) 1900 года в Смоленске.

В некоторых документах указывается иное место рождения - местечко Петровичи Рославльского уезда Смоленской губернии. Сын учителя гимназии. Окончил городское училище в городе Рославле, гимназию в Курске.

С 1918 года - в РККА. Воевал рядовым в гражданской войне, в 1920 году служил в пограничной охране. В конце 1920 года демобилизован и направлен на учебу в Москву. Окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана в 1927 году. Проходил преддипломную практику в КБ А.Н. Туполева, участвуя в разработке первого советского бомбардировщика АНТ-4 (ТБ-1). С 1929 года работал в ряде авиационных конструкторских бюро (КБ Ришара, Бюро новых конструкций и Центральное конструкторское бюро). В 1935 - 1938 годах - главный конструктор проекта истребителя ЛЛ (не пошел в серию). В 1938 - 1939 годах работал в Главном управлении авиационной промышленности.

С 1939 главный конструктор по самолётостроению, руководитель КБ на авиазаводе № 301 в городе Химки Московской области. Под его руководством там создан истребитель ЛаГГ-3 (совместно с М.И.Гудковым и В.П.Горбуновым). С 1940 года - главный конструктор КБ на авиазаводе № 21 в городе Горький. В годы ВОВ существенно переработал ЛаГГ-3, первоначально имевший высокую аварийность и недостаточные лётные характеристики (произвёл замену двигателя и усиление плоскости крыла, что резко увеличило боевые возможности самолёта). Тогда же создал 10 серийных и экспериментальных истребителей, в том числе Ла-5, Ла-5Ф, Ла-5ФН, Ла-7, широко применявшиеся в боях.

При их разработке Лавочкин рационально сочетал деревянную конструкцию планёра (применив особо прочный материал — дельта-древесину) с надёжным двигателем, имевшим высокие технические характеристики в широком диапазоне высот полёта. Компоновка самолёта

Ла-5 (рис. 2.14-2), Ла-7 обеспечивала надёжную защиту лётчика в передней полусфере обстрела.

На истребителях конструкции Лавочкина И.Н. Кожедуб сбил 62 немецких самолёта. Всего в 1941 - 1945 годах построены 22 500 экземпляров самолетов Лавочкина, сыгравших огромную роль в завоевании советской авиацией господства в воздухе. С 1943 года испытывались истребители Лавочкина с установленными на них реактивными ускорителями. Постановлением Совета Народных Комиссаров СССР от 19 августа 1944 года 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 года Лавочкину Семёну Алексеевичу присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением Золотой медали "Серп и Молот" и ордена Ленина.



Рис. 2.14-2. Истребитель Ла-5

В первые послевоенные годы в конструкторском бюро Лавочкина (в 1945 году 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 занялся вплотную ещё с 1944 года. В 1947 году был разработан Ла-160 — первый отечественный самолёт со стреловидным крылом, Ла-15. В декабре 1948 года на Ла-176 со стреловидностью крыла в 45 градусов впервые в СССР была достигнута скорость полёта, равная скорости звука. Конструктор создан сверхзвуковой истребитель Ла-190, всепогодный двухместный истребитель-перехватчик с мощной радиолокационной станцией на борту Ла-200 (рис. 2.14-3).



Рис. 2.14-3. Истребитель Ла-200

Под руководством Лавочкина создан ряд образцов ракетной техники. В 1950 году 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, осознавшего опасность вполне реального в те года ядерного удара по промышленным центрам страны, было принято решение о создании первой отечественной системы противовоздушной обороны (ПВО С-25) с зенитными управляемыми ракетами (ЗУР) на вооружении.

В кратчайшие сроки был пройден путь с формулировки самой идеи системы ПВО до создания системы. В 1951 - 1955 годах под руководством С.А. Лавочкина были разработаны и испытаны наземные ЗУР-"205" и ЗУР-"215", а также ракеты класса "воздух - воздух". В 1955 году вокруг Москвы появились знаменитые защитные "кольца" - система ПВО "Беркут". Ракеты конструкции С.А. Лавочкина находились на боевом дежурстве до начала 80-х годов (это были ЗУР-"217М" и ЗУР-"218"). Член КПСС с 1953 года.

За выдающиеся заслуги в создании новой авиационной техники и проявленный при этом трудовой героизм, Указом Президиума Верховного Совета СССР от 20 апреля 1956 года 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 годах разработал беспилотный самолет-мишень Ла-17, выпускавшийся почти 40 лет - до 1993 года. Кроме того, был создан и применялся его разведывательный вариант в качестве беспилотного фронтового фоторазведчика (пробораз современных беспилотных летательных разведывательных аппаратов).

С 1956 С.А. Лавочкин - генеральный конструктор ОКБ. На этом посту он завершил две такие крупнейшие работы, как во-первых, создание межконтинентальной сверхзвуковой крылатой ракеты "Буря" и, во-вторых,

проектирование нового зенитного комплекса ПВО "Даль", основу которого составляли ракеты класса "земля-воздух" большой дальности ( до 500 км) для поражения высокоскоростных воздушных целей (рис. 2.14-4).

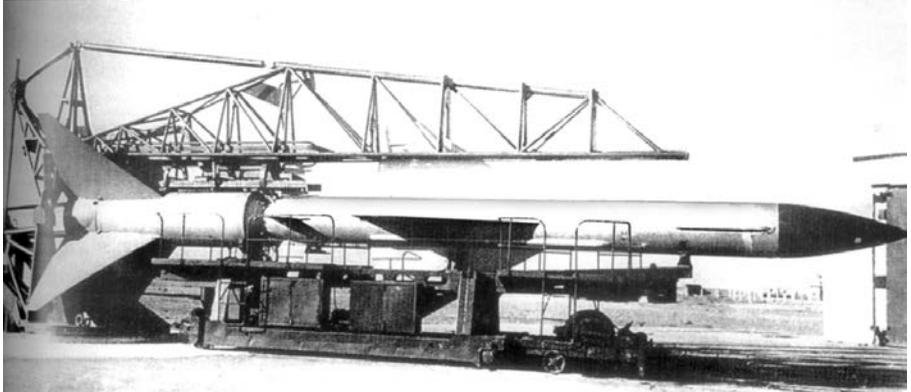


Рис. 2.14-4. Зенитная управляемая ракета «Даль» (заводской индекс 400)

Ракета состояла из двух ступеней, расположенных тандемом.

Первая ступень - стартовый ускоритель с пороховыми двигателями и стабилизирующими плоскостями, расположенными по схеме "X".

Вторая ступень - маршевая, выполненная по прямой 4-крылой схеме, с двухкамерным ЖРД с турбонасосной системой подачи топлива. Расположение ступеней - тандем.

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.

Боевая часть - осколочного действия. Подрыв боевой части осуществлялся с помощью радиовзрывателя при полете ракеты около цели.

Старт ракеты "400" производился с подъемно-пусковой установки под углом 45 градусов к горизонту. Заводские летные испытания начались в 1958 г. До декабря 1962г. 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

<i>Длина, м</i>	16,283
<i>Стартовый вес, кг</i>	8757
<i>Тип боевого заряда</i>	осколочно- фугасный

<i>Вес боевого заряда, кг</i>	295
<i>I. Ускоритель</i>	
<i>Двигательная установка</i>	<i>РДТТ</i>
<i>Диаметр фюзеляжа, м</i>	1,044
<i>Длина, м</i>	4,562
<i>Размах крыла, м</i>	4,974
<i>Вес ускорителя, кг</i>	1504
<i>II. Маршевая ступень</i>	
<i>Двигательная установка</i>	<i>РЖД</i>
<i>Тяга, кг</i>	6000
<i>Диаметр фюзеляжа, м</i>	0,83
<i>Длина, м</i>	11,55
<i>Размах крыла, м</i>	3,488
<i>Вес маршевой ступени, кг</i>	1900
<i>Максимальная высота полета, км</i>	30
<i>Боевая дальность, км</i>	220

Для одновременного слежения и наведения 10 ракет на любое число целей из 10 в наземную часть системы была включена мощная цифровая ЭВМ.

В 1958г. Лавочкин С.А. был избран чл.-кор. АН СССР.

Депутат Верховного Совета СССР 3-5 созывов (с 1950 по 1960 годы).

При проведении испытаний комплекса «Даль» 9 июня 1960 года С. А. Лавочкин скончался от сердечного приступа на полигоне Сары-Шаган. По неистребимой советской привычке засекречивать всё подряд, в газетах было сообщено, что конструктор умер в Москве. Похоронен на Новодевичьем кладбище Москвы.

Задержка с разработкой наземной управляющей машины наведения, а также смерть в июне 1960 года С.А.Лавочкина не позволили довести разработку до сдачи ее на вооружение. В декабре 1962 г. работа по системе "Даль" была закрыта ещё до окончания общего цикла полигонных испытаний опытного образца ЗРК.

Лауреат четырёх Сталинских премий СССР (1941, 1943, 1946, 1948). Награждён тремя орденами Ленина (31.10.1941, 21.06.1943, 30.08.1950), орденом Красного Знамени (2.07.1945), орденом Суворова 1-й (16.09.1945) и 2-й (19.08.1944) степени, медалями, в том числе "За боевые заслуги" (5.11.1944).

Имя Лавочкина носит научно-производственное объединение, образованное на базе ОКБ, которым он руководил. Бронзовый бюст установлен на родине Героя в городе-герое Смоленске.

Его именем названы улицы в Москве и Смоленске, там же установлены бронзовые бюсты. В Москве установлена мемориальная доска на доме, где жил Герой.

**Литература:** [Материалы музея НПО им. С.А. Лавочкина]

#### 14.2. Д.Л. Томашевич – разработчик первой в СССР ракеты с наклонным стартом



Рис. 2.14-5.

Д. Л. Томашевич

В середине 1924г. совместно с Железняковым, Савинским и Яковчуком была закончена постройка первого в СССР планера с однолонжеронным крылом и жесткой обшивкой носка, крыла и фюзеляжа. Этот планер «КПИ-1» на 2-х и 3-х всесоюзных соревнованиях занял второе место по продолжительности полета.

Зимой 1924-1925гг. Томашевич спроектировал планер «КПИ-4» с фанерным фюзеляжем-монококом. К осени 1925г. планер был построен с рекордно малым весом – 82кг. Он участвовал в международных соревнованиях в Германии и занял первое место по высоте полета (летчик Арцулов).

В 1926г. защитил дипломный проект «*Двухместный маломощный самолет*» и получил звание инженера-механика. После окончания института поступил на Киевский авиаторный завод №43. В это же время в мастерской КПИ по дипломному проекту Томашевича был построен самолет «КПИ-5», неоднократно участвовавший в воздушных праздниках. В 1929г. Томашевич спроектировал планер «Гриф», где применил новый метод выбора параметров крыла, позже опубликованный в журнале «Техника воздушного флота» №2 1934г. Планер в 1929г. занял первое место на соревнованиях по высоте и долготе полета.

В 1929г. Томашевич Д.Л. был переведен в Москву, в управление «Промвоздух» на должность начальника технического сектора самолетного отдела.

Томашевич Дмитрий Львович (1899-1974гг.) родился в местечке Ракитно Киевской губернии, в семье служащего-лесопогодчика (рис. 2.14-5).

В 1918г. окончил гимназию с золотой медалью и из-за тяжелых материальных условий семьи поступил работать слесарем и киномехаником на Синявский сахарный завод. В 1920г. на заводе произошел несчастный случай, в результате которого Томашевич потерял правый глаз. После лечения в конце 1921г. был командирован для учебы в Киевский политехнический институт (КПИ). Осенью 1923г. вступил в организованное при КПИ авиационное научно-техническое общество (АНТО) и стал работать в планерном кружке.

После введения управления в состав «Авиатреста» на Томашевича были возложены обязанности технического руководителя всеми самолетостроительными заводами. В 1931г. переведен на авиазавод №39 имени В.Р. Менжинского. В 1933г. направлен в конструкторскую бригаду Николая Николаевича Поликарпова на этом же заводе. Начав работу с должности начальника бригады цеха, в 1935г. Томашевич был назначен помощником, а в 1936г. 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 провел ряд исследований по радиаторам, коробке крыльев и раме центроплана И15 и опубликовал исследования по выбору активных размеров и профиля крыльев планера и самолета. Тогда же получил два АС на изобретения на подъемник шасси самолета (№168839/13809), реализованные на самолете И153. В период с 1935 по 1938гг. по совместительству читал лекции в МАИ по курсу «Силовые установки».

В декабре 1938г. ведущий конструктор истребителя И180 Томашевич был обвинен в гибели Валерия Чкалова и арестован. С 1939г., находясь в заключении в ЦКБ-29 НКВД, занимался системами управления самолетов ПЕ-2, ТУ-2. Руководил разработкой дальнего бронированного истребителя 110 с повышенной дальностью полета и защищенностью летчика.

После освобождения в 1941г. Томашевич работал в должности главного конструктора КБ на заводе №988 в г.Омск и руководил проектированием, постройкой и испытаниями самолетов «110» 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 так же схема последовательной сборки самолета. По этой схеме опытный самолет «110» был собран за 10 дней.

В 1943г. переведен в КБ Казанского авиазавода №2, возглавляемое Владимиром Мясичевым. Занимался модернизацией бомбардировщика ПЕ-2. В начале 1944г. вместе с работниками КБ Мясичева возвращается в Москву и вскоре вновь назначается заместителем главного конструктора завода Поликарпова. В это же период Томашевич Д.Л. 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 1944г. Томашевич преподавал в ВВИА имени профессора Н.Е. Жуковского, где получил ученое звание доцента и защитил кандидатскую

диссертацию «*О конструирование частей самолета с учетом факторов прочности, веса и стоимости*»

В 1947г. был переведен на должность главного конструктора отдела КБ-2 Минсельхозмаша, где руководит освоением трофейной немецкой ракеты «Хеншель – 293с», на основе которой позже создает крылатую ракету «Щука». В 1949г. 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 1950г. по заданию Сергея Берии приступает к разработке ЗУР ШБ-32. В феврале 1952г. 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 звания лауреата Сталинской премии. В начале 1954г. 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, 1958г., 20лл). С 1956г. 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 со стороны института авиационной технологии. С 1958г. он стал научным руководителем НИР «*Выбор конструкции летательного аппарата с учетом экономических факторов*». С 1957г. разрабатывает противотанковую ракету «Дракон». В 1958г. переходит на постоянную работу в КБ-1 и до 1967г. продолжает по совместительству преподавательскую деятельность в МАИ.

31 марта 1961г. А.А.Расплетин добивается разрешения на защиту научных работ Томашевича Д.Л. на соискание ученой степени доктора наук. Защита состоялась 6 мая 1961г. Из 17 членов совета на защите присутствовали 14 человек (по разным причинам отсутствовали доктора наук Щукин А.Н., Паничкин И.А. и Кисунько Г.В. и член парткома. Результаты тайного голосования: 13 – «за», «против» – нет, недействительных – нет.

Умер Д.Л. Томашевич в 1974г. и похоронен на 29 участке Введенского кладбища в Москве.

Литература: [254]

### 14.3 Грушин П.Д. – ближайший соратник А.А. Расплетина по созданию зенитных управляемых ракет для войск ПВО страны

А. А. Расплетин познакомился с Петром Дмитриевичем Грушиным (рис. 2.14-6) на полигоне, во время испытаний системы «Беркут». Они были практически ровесниками и достаточно быстро подружились. Это знакомство и дружба вылились в образование удивительно крепкого, творческого сотрудничества, приведшего совместно с Расплетиним А.А. к созданию знаменитой школы по разработке 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 дела А.А. Расплетина ак. АН СССР Бункиным Б.В.



Рис. 2.14-6.  
П. Д. Грушин (1986 г.)

Грушин П.Д. прожил долгую и счастливую творческую жизнь. Его научная биография изложена в прекрасной работе.[13]

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 сокурсники, среди которых было немало будущих творцов авиационной и ракетной техники, бывали, иной раз потрясены усидчивостью и трудолюбием «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 разные годы 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 С.А. Лавочкина, работавшее в Горьком. Там летом 1942 года начинал запускаться 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 года первые Ла-5 приняли участие в боях под Сталинградом, а 5 декабря 1942 года горьковский авиазавод отработал о начале массового выпуска новых истребителей. Роль Грушина в этой работе была отмечена в июне 1943 года орденом Ленина.

Весной 1943 года Грушин был переведен в Москву главным инженером на 381-й завод, где также разворачивался выпуск истребителей Лавочкина Ла-7. Здесь по инициативе Грушина на истребителях Ла-7 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 С.А. Лавочкина Ла-150.

В октябре 1946 года Грушин перешел на работу в Министерство авиационной промышленности, а в дальнейшем работал в Спецкомитете по реактивной технике. В сентябре 1948 года 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 мощную боевую силу стала представлять из себя 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 года 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. И.В. Сталин, лично поставивший эту задачу, потребовал, чтобы «ракета для ПВО была сделана за год». И ракета за этот срок была создана – были начаты автономные испытания. Головной организацией по созданию си-

стемы наведения и управления ракетой «Беркут» (С-25) было определено КБ-1. 2 ноября 1952 года на полигоне в Капустинном Яре состоялся первый пуск зенитной ракеты, управлявшейся по командам наземной станции наведения, а 26 апреля 1953 года состоялся первый перехват бомбардировщика Ту-4.

Свое очередное назначение П.Д. Грушин получил в конце 1953 года. Новым местом его работы стало ОКБ № 2 (это название со временем будет заменено на МКБ "Факел"), должность - главный конструктор. 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 потребовало принятия строгой секретности. Имя его стало одним из самых больших секретов страны.

Создавая коллектив работников своего КБ Грушин начинал, конечно, не с целины. Его основу 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 года. 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" (рис. 2.14-7) было создано в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 20 ноября 1953 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 и которая со временем стала визитной карточкой КБ Грушина. (см. раздел 13.1)

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» были приняты, и в дальнейшем, успешно реализованы ряд передовых для того времени технических решений - двухступенчатая схема ракеты с твердотопливным ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД, усовершенствованный метод наведения ракеты на цель, наклонный старт с наводимых в направлении цели пусковых установок и ряд других решений.



Рис. 2.14-7. Машиностроительное конструкторское бюро «Факел», главное здание

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 1957 года, а через несколько месяцев ее создатели получили высокие награды - П.Д. Грушину было присвоено звание Героя Социалистического Труда, ОКБ-2 было награждено орденом Ленина, десятки работников предприятия были также награждены орденами и медалями. Специально для вручения наград 30 декабря 1958 года 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.)

Ракета 1Д и ее модификация была уготована боевая судьба. Ее первый боевой пуск состоялся 7 октября 1959 года, когда в небе Китая ею был сбит высотный самолет-разведчик. А первую цель в небе своей страны ракета достигла 16 ноября 1959 года около Волгограда - ею оказался один из американских разведывательных воздушных шаров, двигавшийся

на высоте 28 км. Однако по своей известности эти случаи конечно не идут ни в какое сравнение с тем событием, которое произошло 1 мая 1960 года у города Свердловска. В этот день система С-75 сбита высотный самолёт-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. Но во Вьетнаме ей довелось столкнуться не только с U-2. Начавшаяся здесь летом 1964 года 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 года положил начало невиданному доселе военному соревнованию. Соревнованию, главным результатом которого стали не только тысячи сбитых американских самолетов, но и то что американцы были вынуждены отказаться от массированных бомбардировок Вьетнама и приступить к мирным переговорам.

А к концу той войны на вьетнамской земле появился новый ракетный комплекс С-125, также оснащенный ракетами созданными в КБ Грушина. Создание этих ракет началось в 1956 году и разрабатывались они 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 и получившая индекс 5В24.

Принятая на вооружение в июне 1961 года 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, приемле-

мом для использования в составе средств ПВО на протяжении нескольких десятилетий.

Заметный след в истории МКБ “Факел” в 1950-60-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 года 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 годов, ракета 22Д достигла скорости 4.8М, что для того времени являлось значительным достижением.

Еще одной важной страницей на жизненном пути П.Д. Грушина стало 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. В полном объеме эти задачи были решены в процессе создания ракеты 5В21 для системы С-200.

Принятая на вооружение в феврале 1967 года ракета 5В21 обеспечила достижение войсками ПВО страны качественно нового уровня. Создание столь дальнобойной ракеты и ее последующих модификаций, имевших дальность действия до 300 км, стало одним из главных моментов, предопределивших изменение тактики осуществления воздушных операций, что было наглядно продемонстрировано в ряде военных конфликтов в 1970-80-е годы.

В ноябре 1991 года один из вариантов этой ракеты стал первой в мире ракетой-лабораторией, на борту которой был испытан первый в мире во-

дородный гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель, созданный специалистами ЦИАМ.

Обладая огромным талантом конструктора и инженера, Грушин обладал еще и уникальной интуицией. Самолет или ракета оказывались под его взглядом абсолютно прозрачными, и уже одно это позволяло ему уверенно идти против установившихся воззрений и смело двигаться и направлять коллектив своего конструкторского бюро на реализацию оригинальных идей.

Успехи Грушина в создании ракетного оружия постоянно отмечались самыми высокими наградами страны. Зимой 1966 года 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 годах 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, на которую ушло почти пятнадцать лет его жизни, стала его самым высоким взлетом.

Первая ракета из этой серии, получившая обозначение 5В55, предназначалась для использования в составе наземных и корабельных зенитных ракетных систем нового поколения, объединенных обозначением 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 - не требующими для себя никаких льгот 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 принци-

пиально 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. Пионером МКБ "Факел" стало 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 самые перспективные решения, технологии проектирования и производства. Именно с нее в практику проектирования ракет вошли самые современные ЭВМ. Грушин был буквально увлечен ими, уделял им постоянное внимание, добывая всеми доступными ему способами требуемые для проектировщиков и конструкторов ЭВМ, со временем ставших основой для систем автоматизированного проектирования, позволявших в кратчайшие сроки "просчитывать" тысячи различных вариантов создававшихся ракет. Еще одним принципиально новым направлением в работе "Факела" стало внедрение уникальной комплексной системы наземной обработки 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 году 5В55 на вооружение стало началом для радикального перевооружения войск ПВО страны. За создание ракеты для С-300 Грушин в 1981 году был во второй раз удостоен звания Героя Социалистического Труда. А свою последнюю награду, ставший седьмым в его жизни орден Ленина, Грушин получил в 1986 году, за создание ракеты 9М330. Использующие ее самоходный комплекс "Тор" и корабельный "Клинок" и сегодня не имеют аналогов в мире.

За свою Петр Дмитриевич Грушин сделал невероятно много для сохранения мирным небом нашей страны и шестидесяти других стран мира. По меркам бурного XX века Грушин прожил долгую жизнь - почти 88 лет. И сорок из них было отдано "Факелу", ставшему под его руководством одной из ведущих ракетных фирм мира.

Конечно, целиком погруженный в свою работу, он редко отделялся 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".

Еще в середине 1980-х годов всей стране стал известен совершенно неординарный поступок Грушина, который отдал свои, накопленные за

несколько десятилетий, "академические" сбережения на постройку в Химках Дома юных техников (рис. 2.14-8).



Рис. 2.14-8. Дом юного техника в г. Химки, 1990 г. и мемориальная доска на нем

"Этим я отдал дань своему юношескому увлечению - авиамоделизму, и очень хочу чтобы у молодых химчан появилось достойное место для подобных занятий", - так прокомментировал Грушин свое решение. И сегодня имя Грушина находится не только в названии, возглавлявшегося им предприятия, но и в "неформальном" названии - "Петродворец", которым жители Химок наградили открытый в 1990 году Дом юных техников, в память о выдающемся конструкторе и незаурядном человеке Петре Дмитриевиче Грушине.

Литература: [13,116]

## **Глава 15. Основополагающие работы Алмаза в областях противоракетной и противокосмической обороны, выполненные под руководством А.А. Расплетина**

### **15.1. О работах в области ПРО**

Об истории создания ПРО Москвы и путях решения этой чрезвычайно сложной научно-технической проблемы в настоящее время посвящено много публикаций. К ним следует отнести исследования Андреева Н.И. [2], Первова [150,151], Леонова А.И. [129], Завалий Н.Г. [93], Сухарева Е.М. [238], воспоминания участников этих уникальных событий [79,80,277]. Подробная библиография работ по проблеме ПРО изложена в работе [151].

В феврале 1953 г., рассмотрев предложение главного конструктора С.П. Королева, ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление о проведении исследований по возможности создания межконтинентальной балли-

стической 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 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, наметив 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 8000 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 вероятного 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, ак. А. И. Берг, председатель научно-технического совета Главспецмаша, ак. А. Н. Щукин, начальник КБ-1 С. М. Владимирский, Главный конструктор системы ПВО Москвы С-25 А. А. Расплетин и директор Радиотехнической лаборатории АН СССР (РАЛАН), чл.-кор. АН А. Л. Минц. Их мнения были разными, но позиции сближал осторожный подход к проблеме. Все пришли к выводу о том, 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. Узнав об этом, Расплетин посоветовался с членом Президиума АН СССР ак. М.В. Келдышем и главным конструктором ракет С.П. Королевым. Келдыш выразил большие сомнения в достижении 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 и прежде всего, необходимо оценить возможности разработки такой системы, возможно 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 советской власти был промышленником – миллионером. Сергей Берия знал об этом факте, но не обращал внимания. После арестов Л.П. и С.Л. Берия считавшийся их ставленником Лившиц был понижен в должности, счел понижение незаслуженной обидой, и стремился к масштабной научной деятельности. В лабораторию Лившица вошли около сорока сотрудников, которые и занялись подготовкой первого отчета по ПРО. Научным консультантом стал пр. ВВА им. Н.Е. Жуковского генерал В.С. Пугачев [10].

Так в КБ-1 было образовано ещё 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 ак. 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, и 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 отчёты 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 ак. 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 РПр 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 ученого, и организатора (рис.2.15-1).

В августе 1954 г. с отчетом лаборатории Н. А. Лившица познакомился начальник отдела КБ-1 Г. В. Кисунько и заинтересовался проблемой ПРО, всё 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 Н.А., 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 людей лаборатории Лившица и своих коллег, занимавшихся системой С-25.

Для определения возможности создания системы ПРО необходимо было изучить радиолокационные свойства баллистических ракет. Поездка специалистов КБ-1 и РАЛАН на испытания первой отечественной баллистической ракеты Р-5М, предназначенной для оснащения ядерным боезарядом, состоялась.



Рис. 2.15-1. Г. В. Кисунько

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 ни он, ни другие специалисты сами 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 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 очень 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. Чижову 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 Миронов и Николай Кузьмич Остапенко, специалист по комплексу стартовой позиции станции вывода противоракет Дмитрий Григорьевич Дорогое, разработчик линии передачи данных Иван Данилович Яструб; эти специалисты стали его официальными заместителями в должностях заместителей 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 точно го 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 (РЛС РЭ) (рис.2.15-2) 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?



Рис.2.15-2. Экспериментальный радиолокатор РЭ

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, вместе с руководителем Главспецмаша В.М. Рябиковым подгото-

вил 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 поддерживавшим 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 ак. А.Н. Щукин. 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 АЛ.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 ракетоопасное 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: два километра по азимуту и шесть-восемь километров 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 реализаций 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 РТНов 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 ко-

торого оказались Москва и ближнее Подмосковье. Внутри круга начертили правильный треугольник со сторонами длиной в 150 километров. В углах треугольника и решено было установить три радиолокатора точного наведения.

Точке в центре круга присвоили условный индекс Т-1. Она обозначала столицу. Неподалеку от нее обозначили расчетную точку падения головных частей ракет Р-2, дав ей название Т-2. Позже добавили точки падения головных частей ракет Р-5 и Р-12. В 50-и километрах 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 о создании экспериментальной системы ПРО Г.В.Кисунько и о проведении дальнейших работ по станциям дальнего обнаружения АЛ.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 года ЭП полигона (выбор территории размещения полигона осуществляла комиссия, председателем которой был генерал С.Ф. Ниловский). В соответствии с директивой Генштаба была создана полигонная войсковая часть №03080; полигону был присвоен шифр «Полигон А» (датой создания полигона 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 степени насыщенности при их создании самыми современными достижениями в большом числе научных проблемных направлений (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 года 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).

Упрощенные принципиальная и функциональная схемы экспериментальной системы ПРО, реализующие конфигурацию системы и включающие указанные выше элементы, представлены на рис. 2.15-3 и 2.15-4.

Были развернуты огромного масштаба работы как в СКБ-30, так и по созданию полигона Войск ПВО страны (по масштабам 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 ещё не было.

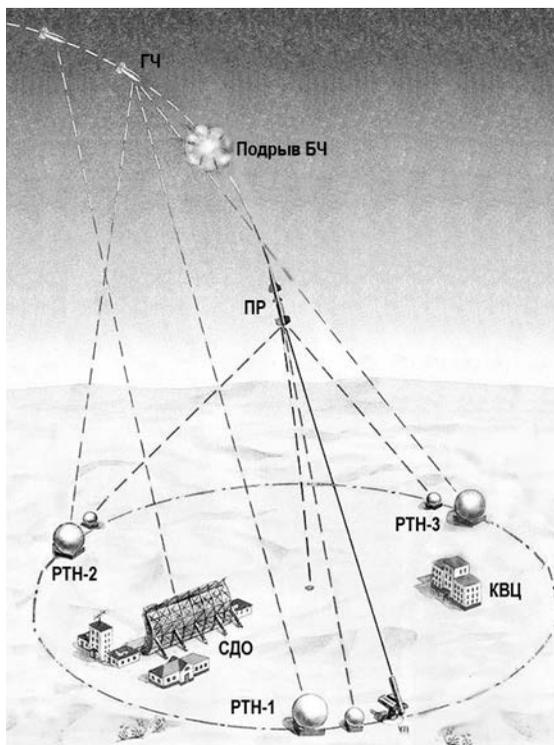


Рис. 2.15-3. Упрощенная схема работы системы А

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;

Функциональная схема экспериментальной системы ПРО (система «А») приведена на рис.2.15-4.

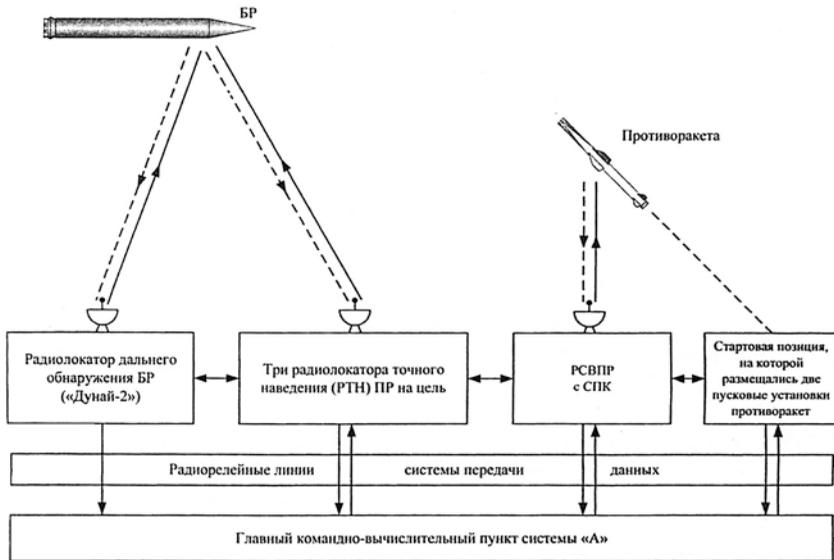


Рис. 2.15-4. Упрощенная функциональная схема системы А

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 скоротечность процесса перехвата БР и невозможность вмешательства человека в этот процесс, а также высокие требования к точности наведения ПР на ГЧ БР, впервые в России (и, возможно, в мире) весь процесс перехвата цели был полностью автоматизирован с использованием цифровой вычислительной машины М-40. Эта машина была одной из первых разработок ИТМ и ВТАН СССР, возглавляемого в то время ак. 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, для которых отправным базисом являлся науч-

но-технический задел КБ-1, подробно изложены в цитируемой книге М.Первова [159] и в книге Е. В. Гаврилина [63].

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 совершенно однозначно отдавал отчет в том, 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, как 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 (БРСД) была поручена КБ-1. В дальнейшем на систему была возложена задача и по борьбе с баллистическими ракетами стратегического назначения – межконтинентальными баллистическими ракетами (МБР).

---

\* Примечание. ВПК – Комиссия Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам, образованна Постановлением СМ СССР от 6 ноября 1957 г. «Об организации работ в области ракетной и военной техники».

## **15.2. Система С-225 для обороны отдельных объектов страны от одиночных баллистических ракет**

Разработка системы для защиты отдельных важных объектов страны от нападения перспективных аэродинамических целей и одиночных баллистических ракет среднего радиуса действия (БРСД) решением ВПК от мая 1961 г. была поручена КБ-1. Система получила название С-225 («АЗОВ»).

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 кв. По этим причинам радиолокатор системы «Азов» должен был иметь, по сравнению с любым радиолокатором ПВО, на несколько порядков больший энергетический потенциал. Несмотря на успехи в отечественной и зарубежной радиоэлектронике 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 наилучшим образом достигалось путем 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 приёмных и передающих антенн фазированных антенных решеток (ФАР). Решено было их применить, хотя опыта разработки таких антенн ни в КБ-1, ни 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 1962г. и №499-174 от 4 мая

1963г. разработка системы ЗУРО С-225 была поручена КБ-1 МРП и ОКБ-2 МАП разработкой аванпроекта системы.

В соответствии с ТТТ, утверждёнными МРП и МО СССР, в сроки, определённые решением комиссии ВПК СССР №167 от 8 июля 1964 года, был разработан ЭП системы.

В начале 1964 г. аванпроект был выполнен, обсужден с научно-технической общественностью и Заказчиком, которым являлось 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, закреплённом на закладных элементах фундамента. Поворотное устройство имело две степени свободы: поворота по азимуту и углу места. Таким образом, нормаль к раскрытию могла направляться в любую точку пространства верхней полусферы. На поворотной части крепились приемная ФАР с сектором отклонения луча  $\pm 60$  град. и зеркальная передающая антенна с фазиремыми облучателями, позволяющими отклонять луч в секторе  $4 \times 5$  град. На поворотной части размещались также передающие устройства с мощными клистрономы на выходе, управляющая аппаратура и входная часть приёмных 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 (СПК), включающая в свой состав поворотный антенный пост на лафете с колонками зеркальных антенн и передающими устройствами и аппаратную часть, которая размещалась в отдельном контейнере.

В состав наземных средств системы входили также цифровой вычислительный комплекс, состоящий из нескольких объединённых 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 настроечных работ на объекте и тем самым делало их более качественными и дешёвыми.

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 опе-

ратор не был способен за такой короткий срок выполнить правильно необходимые функции. Для проведения подготовительных операций, контроля работы и состояния аппаратуры предусматривался командный пункт с рабочими местами операторов - командира комплекса и главного инженера.

Состав и структурная схема огневого комплекса приведены на рисунках 2.15-5 и 2.15-6.

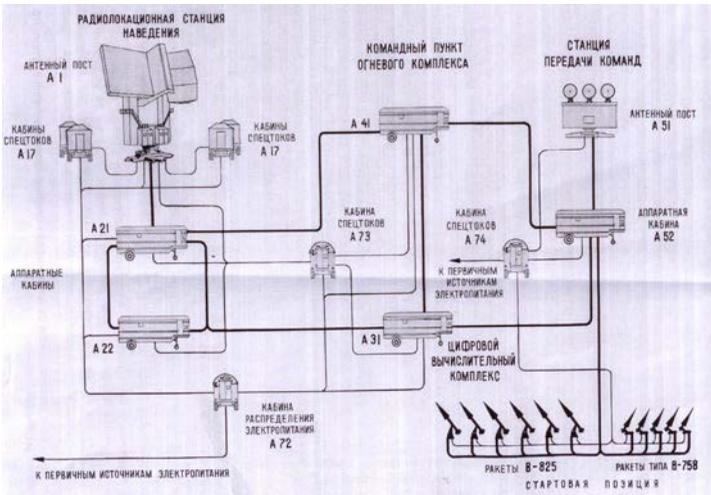


Рис.2.15-5. Состав огневого комплекса

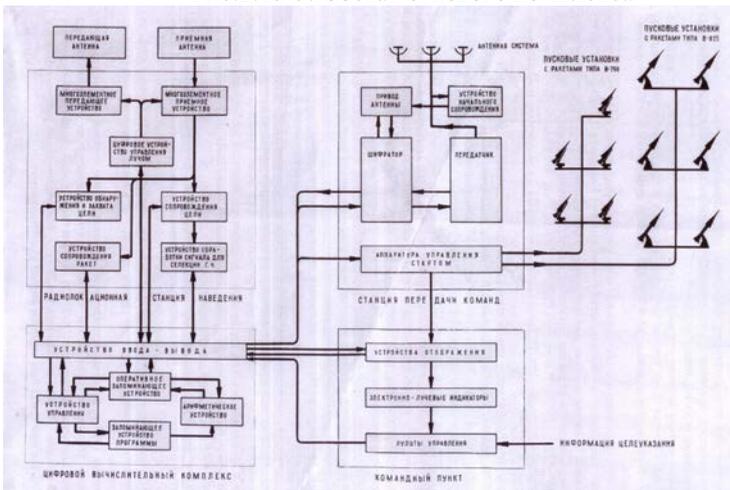


Рис.2.15-6. Структурная схема огневого комплекса

В МКБ «Факел» был выполнен аванпроект противоракеты В-825. Компоновка ракеты В-825 приведена ниже.

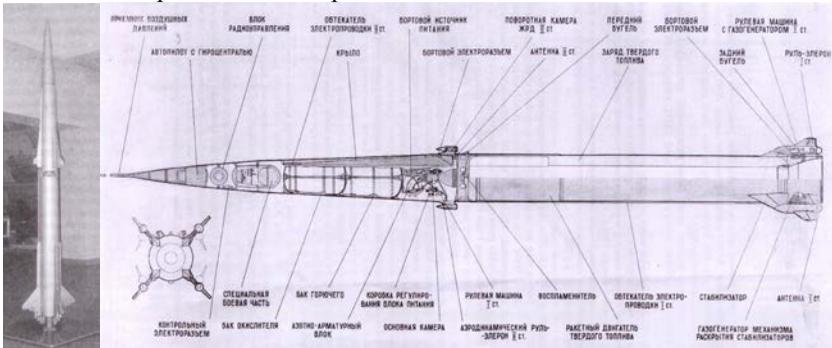


Рис.2.15-7. Противоракета В-825. Компоновка ракеты В-825.

Ракета В-825 представляла 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 надёжного поражения целей осколочным полем обычного заряда.

Предполагаемая боевая позиция комплекса С-225 приведена на следующем рисунке.

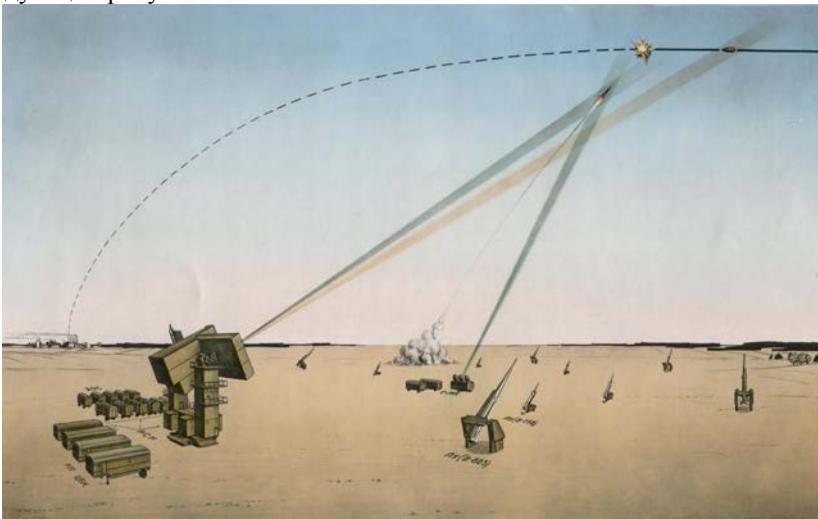


Рис.2.15-8. Огневой комплекс С-225 на позиции.

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 ЭП 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.

В 1965г. по материалам ЭП была подготовлена специальная справка следующего содержания:

1. Назначение системы-225.....5
2. Состав средств системы и их краткое описание.....11
3. Краткое обоснование выбранных характеристик.....24
4. Боевая работа.....39
5. Управление системами-225.....46
6. Основные тактико-технические характеристики системы-225...49

Титульный лист этой справки приведён на рис.2.15-11.

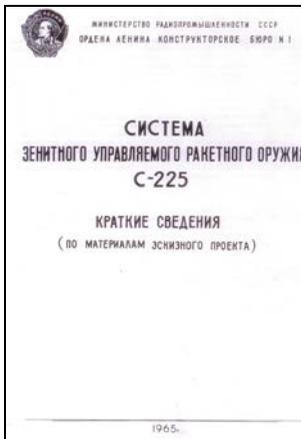


Рис.2.15-9. Ксерокопия титульного листа справки по С-225

Ракету 5Я27 предполагалось использовать как против баллистических целей, так и против самолетов. (рис.2.15-10) 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.

В 1965 г. был выпущен ЭП системы, и коллектив КБ-1 приступил к разработке. 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.

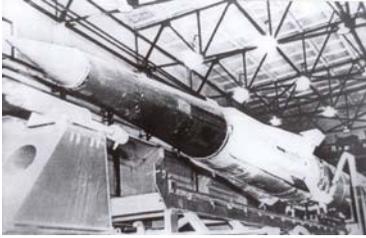


Рис.2.15-10. Противоракета 5Y27

Столь короткие сроки в силу ряда обстоятельств заводами выдержаны не были, и в результате изготовление первого опытного образца растянулось до конца 1969 г.

С кончиной А.А. Расплетина работы по созданию аппаратуры для системы С-225 проводились под руководством Б.В. Бункина, ставшего генеральным конструктором

МКБ «Стрела». Последующие работы по теме С-225 изложены в работах [80,277].

Во второй половине 60-х годов 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 включаться ложные цели. В то время это были лёгкие цели, как правило, надувные, которые после отделения от последней ступени ракеты-носителя создавали вокруг боеголовки до 10-12-ти 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 – ГЧ и корпус). Правда, лёгкие 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 ПРО искать новые технические решения. Разработчиками было предложено увеличить сектор наблюдения РЛС с  $4 \times 5^\circ$ , до  $20 \times 20^\circ$ , 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  $20 \times 20$  град. Было решено изготовить такую антенну и установить ее на втором опытном образце системы. Срок изготовления второго образца устанавливался 1971 г..

Проект новой высокоскоростной противоракеты был выполнен в двух организациях: МКБ «Факел» и КБ "Новатор", главный конструктор Л. В. Люльев. (рис.2.15-11)

Был выбран вариант предложенный КБ "Новатор". Эта ПР получила наименование ПРС-1. Ракета представляла собой конус без аэродинамических несущих и управляющих элементов. В двигателе использовался



Рис.2.15-11.Люльев Л.В.

быстрогогорящий порох. За 4 сек. работы двигателя ракета разогналась до максимальной скорости. При этом осевые перегрузки достигали 300 ед., а температура обшивки поднималась до 2000 град. 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.

Всё 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 спецзряд - 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 стрельбовой комплекс получил название «Азов».(рис. 2.15-12)



Рис.2.15-12. Комплекс «Азов». Балхашский полигон.

Пока велось проектирование, работы по первому опытному образцу шли, не снижая темпа. Быстрое его развёртывание на полигоне позволяло

отрабатывать аппаратуру, корректировать документацию, а главное — отрабатывать программы управления.

Следует отметить, что в системе «Азов» управление всеми функциями РСН, включая функциональный контроль, обработку 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 машино-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 упрощённый действующий макет станции наведения и станции передачи команд. В макете использовались контейнеры и поворотное основание от системы ПВО С-200, а аппаратура передающих и приёмных устройств была оригинальной. В качестве антенны использовался зеркальный отражатель. Только приёмная 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, всё это с определёнными 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 развёртывались на заранее подготовленных инженерных сооружениях.

В 1971 г. образец был полностью собран, и началась его отработка. В начале она велась на имитаторах, а затем — с применением лётных средств (рис. 2.15-13)

Ввиду длительности работ и некомфортности проживания на объекте, работа велась вахтовым методом. На полигон выезжала бригада во главе с ведущими тематиками.

В 1972 г. начались проводки баллистических целей (БЦ), которые запускались с полигона Капустин Яр. Причём, из-за малой протяжённости

трассы, скорость целей не соответствовала межконтинентальным ракетам. Поэтому были применены специальные носители, которые осуществляли дополнительный разгон ГЧ на нисходящем участке траектории до скорости, соответствующей межконтинентальным ракетам. Эти испытания преследовали двоякую цель: с одной стороны отрабатывались боевые части БР, с другой – накапливался опыт проводок баллистических целей радиотехническими средствами системы, вносились необходимые изменения в аппаратуру и программы управления. Наблюдения за поведением баллистических целей на конечном участке их полёта приносило также большую пользу разработчикам баллистических ракет, т.к. давало возможность оценить эффективность противодействия обороняющейся стороны. Поэтому результаты наблюдений обрабатывались и передавались соответствующим КБ.

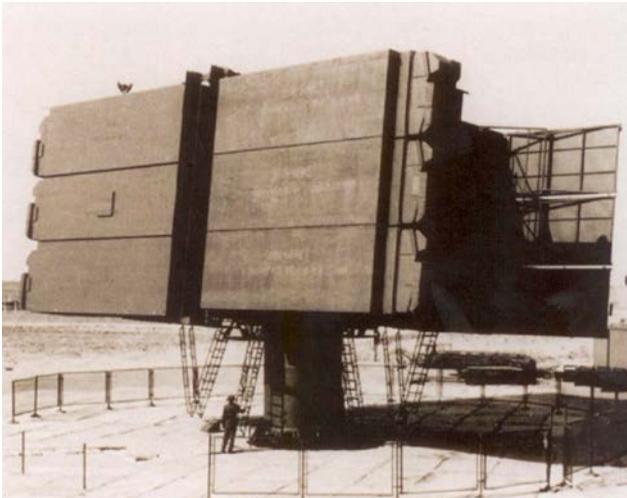


Рис.2.15-13. Антенный пост системы «Азов»

Одновременно с проводками после проведения бросковых пусков ракет В-825 приступили к испытаниям при управлении от радиотехнических средств системы.

Автономные испытания ракеты В-825 были начаты в июне 1969 г.. Они преследовали цель отработки двигательной установки 1-ой ступени, системы выхода из контейнера, раскрытие стабилизаторов, разделение ступеней и бортовой аппаратуры. Всего к началу 1971 г. было выполнено 6 автономных пусков с управлением от внутреннего программника изделия. Это позволило перейти к пускам с управлением от наземных средств макетного образца и проверить радиолинии запрос-ответ и радиоуправления.

Всего к началу контурных испытаний ракеты с 1-м опытным образцом было проведено 15 пусков, из них 13 – автономных.

В феврале 1973 г. начались испытания ракеты в замкнутом контуре управления с использованием средств 1-го опытного образца. Первые 7 пусков были проведены по условной неподвижной цели, располагавшейся в различных частях зоны поражения. Следующие 6 пусков в 1974—1975 г.г. проводились по условной движущейся цели, имитирующей полёт БРСД и МБР. Завершились испытания перехватом реальных целей в октябре 1976 г. — БРСД, в июле 1977 г. — МБР. Точность наведения была достаточной для их поражения.

Теоретиками предприятия предложен совершенно оригинальный метод наведения в «падающую точку», позволяющий наиболее выгодным способом использовать баллистику ракеты и получать высокую точность наведения.

Параллельно со стрельбовыми испытаниями огневого комплекса велись проводки баллистических целей. К тому времени, учитывая создание у потенциального противника средств ПРО, наши конструкторы БР оказались вынуждены оснащать стратегические ракеты комплексом средств преодоления (КСП) ПРО. В состав средств преодоления входили не только лёгкие ложные цели, фильтруемые атмосферой, но и тяжёлые элементы, проникающие глубоко в атмосферу, имитируя головные части. Отработка элементов КСП и оценка их эффективности была возможна только по результатам радиолокационных наблюдений на конечном участке их полёта. Таким образом, проводки БЦ радиолокатором «АЗОВ» стали обязательным условием испытания БР. С другой стороны, результаты проводок БЦ различной комплектации давали богатый экспериментальный материал для создания системы селекции ГЧ на фоне ложных целей для нашей системы ПРО. Успешное выполнение проводок БР заставило военное руководство страны принять решение о размещении радиотехнических средств системы на Камчатке, куда велись стрельбы БР по внутренней протяженной трассе. В результате второй комплект аппаратуры, выполненный по технической документации второго опытного образца «АЗОВ» и изготовленный заводами кооперации, было решено поставить на Камчатку. Ему было присвоено наименование — измерительный комплекс 5К17.

Ввиду трудности отработки аппаратуры и программ на месте окончательной дислокации было решено комплекс 5К17 вначале развернуть на позиции второго опытного образца системы на полигоне в Сары-Шаган. В начале 1975 г. с заводов-изготовителей на полигон доставили смонтированную в контейнерах аппаратуру РСН, вычислительные средства, командный пункт и средства автономного электроснабжения. За короткое

время аппаратура была смонтирована на объекте, связана кабельной сетью, проверена и настроена. В мае 1975 г. радиотехнический комплекс был проверен при проводках баллистических целей. Затем был демонтирован, погружен на ж. д. платформы и доставлен в г. Владивосток, далее, на десантных судах — на Камчатку. Руководил работами по монтажу комплекса 5К17 В.Ф. Дижонов. (см. фото к разделу 3.6.4)

Столь оперативные действия по вводу комплекса 5К17 оказались возможными благодаря принятому весьма прогрессивному методу конструктивного исполнения аппаратуры в контейнерах, которые монтировались, настраивались и сдавались на соответствие ТУ на заводах. Комплекс 5К17 был испытан вначале по ИСЗ, а затем — по баллистическим целям. В результате комплекс осенью 1975 г. был сдан и передан в эксплуатацию. За создание комплекса 5К17 основным участникам работ была присуждена Государственная премия.

После того, как стало ясно, что в качестве целей для систем стратегической ПРО будут использоваться противником либо разделяющиеся головные части, либо головные части, оснащённые комплексом средств преодоления, перед создателями средств обороны встала весьма сложная проблема выделения головных частей из многоэлементной сложной цели. Эту задачу удалось решить в результате накопления и анализа большого экспериментального материала, полученного в ходе радиолокационных проводок отечественных баллистических целей, как на 1-ом опытном образце «Азов», так и на комплексе 5К17.

Задача селекции представляла высшую научную сложность, требовавшую для её решения длительного времени и большой изобретательности. Пришлось анализировать не только сигнальные характеристики сопровождаемых элементов, но и исследовать характеристики спутных плазменных следов при движении в атмосфере. Реализация селекции в системе «Азов» потребовала внесения серьёзных изменений в аппаратуру РСН и создания весьма сложных программ управления. При этом использовались большие резервы станции.

Ввиду того, что для селекции необходимо использовать хотя бы небольшой участок атмосферного полёта цели, и для её перехвата остаётся весьма мало времени. Ракета В-825 из-за относительно малой скорости не могла выполнить эту задачу. Поэтому полным ходом шло создание высокоскоростной противоракеты ПРС-1.

Сложной задачей являлось создание для такой ракеты бортовой аппаратуры стабилизации и управления. Аппаратура должна была быть малогабаритной с малым весом и работоспособной при перегрузках до 300 ед. Кроме того, уже к 3-4 сек. полёта на поверхности ракеты образовывалась

высокотемпературная плазма, представляющая собой экран для распространения радиоволн.



Рис.2.15-14. Противоракета ПРС в контейнере на параде в Приозёрске. 1995г.

В результате проектных и конструкторских работ были разработаны аван- и ЭП, а в 1973 г. создан и поставлен для испытаний экспериментальный образец ПРС-1. Первые пуски были проведены с наклонной пусковой установки под углом  $20^\circ$  к горизонту. До 3-го пуска ракета не оснащалась бортовой аппаратурой и, как правило, ломалась. Далее ракета имела штатную комплектацию. Разделение ступеней не производилось. С 7-го (1976 г.) по 11-й пуски проводились с использованием средств 1-го опытного образца системы. Начиная с 12-го пуска в 1979 г. использовались средства 2-го опытного образца. Испытания проходили с большими трудностями, связанными с особенностями ракеты. Из 15-ти пусков в 6-ти ракета ломалась и до 17-го пуска не удавалось обеспечить надёжную радиосвязь с бортом. Дело в том, что конструкторы ракеты, заботясь о прочности и аэродинамике, отвели для установки бортовых антенн донную область головной части ракеты. Как показали испытания, в полёте эти антенны полностью экранируются плазмой. После детального анализа по настоянию специалистов КБ – конструкторам ракеты пришлось установить антенны перед соплами газоструйной системы управления на корпусе конусной образующей ракеты. Причем была разработана система переключения антенн в зависимости от положения оси ракеты относительно радиотехнических средств комплекса. С такими трудностями разработчикам пришлось встретиться впервые. Начиная с 17-го пуска, удалось получить устойчивую связь по каналу управления, а с 20-го — и по каналу визирования.

В июле 1981 г. был проведён первый успешный пуск (№ 23) в замкнутом контуре управления, а в апреле 1984 г. осуществлён успешный пере-

хват (№28) реальной баллистической цели. Пролёт на дальности 40 км составил около 50 м, что вполне достаточно для поражения цели.

На этом испытания ПРС-1 со средствами системы «Азов» были закончены, а ракета передана в состав системы А-135. При этом весь опыт испытаний и преодоления трудностей был полностью использован и в результате в конце 1983 г. прошли первые успешные испытания этой ракеты в системе А-135.

Наряду с исследовательскими и испытательными работами на полигоне и на Камчатке, в КБ-1 велись интенсивные проектные работы. Когда потребовалось разработать защиту от БР не только малоразмерных, но и более крупных объектов (1972 г.), был разработан проект объединения нескольких огневых комплексов «Азов» в узел, управляемый командно-вычислительным комплексом (КВПУ). Создана техническая документация для изготовления такого средства и разработаны программы управления. Это было одно из первых объединений многих вычислительных машин в локальную сеть, которое в настоящее время получило широкое распространение.

Начиная с середины 70-х годов, полным ходом шла настройка аппаратуры, отлаживание боевых программ управления средствами и испытания 2-го опытного образца «АЗОВ». Вскоре он приступил к проводкам наших БР. Некоторое время два образца работали одновременно. Ввиду больших технических возможностей 2-го образца по антенным системам и вычислительным средствам, начиная с 1977 г., проводки на 1-ом образце были прекращены, а на 2-м образце начаты заводские испытания. Они преследовали цель паспортизации радиотехнических средств для передачи их в эксплуатацию персоналу полигона. На самом деле это были совместные испытания с заказчиком. В 1982 г. заводские испытания были завершены, а к 1985 г. средства 2-го образца переданы полигону для дальнейших испытаний БР.

Успешные работы по системе «Азов» показали, что подобного рода комплексы ПРО для защиты объектов на территории страны вполне реализуемы и очень нужны в условиях вооружённого противостояния для уверенности в собственной безопасности. Но система «Азов» не могла быть запущена в серию, поскольку была сделана на элементной базе 60-х годов, которая к началу 80-х годов уже устарела. Поэтому решением Правительства и заказчика в 1980 г. КБ-1 и КБ «Новатор» было поручено проектирование системы ПРО для обороны объектов страны на новой элементной базе с использованием полученного научно-технического задела. К концу 1981 г. были выпущены ТП и ЭП системы, получившей наименование С-550. Была предложена и утверждена кооперация проектных органи-

заций и заводов-изготовителей средств, включающая несколько десятков предприятий по всей стране.

Средства системы решено было создавать в контейнерах, что сокращало трудоёмкость их изготовления и позволяло обеспечить быстрое развёртывание на объектах. Антенный пост решено было построить, в отличие от системы «Азов», на базе проходной приёмопередающей антенной решетки на поворотном основании. Здесь пригодился опыт, полученный при создании системы С-300. Однако размеры решётки были существенно больше, поскольку требовался на несколько порядков больший потенциал. Радиолокатор позволял производить обзор пространства, сопровождение целей и ракет в секторе  $90 \times 90^\circ$ . Отпала необходимость в СПК, поскольку функцию управления ракетами мог выполнять радиолокатор. Объём аппаратуры на новой элементной базе сократился в несколько раз, что позволило всю аппаратуру комплекса разместить в 3-х контейнерах, не считая антенного поста. Для этой системы ИТМ ВТ была создана высокопроизводительная ЭВМ, отвечающая требованиям военных, аппаратура. Всю аппаратную часть РСН удалось разместить в одном контейнере. В состав радиотехнических средств ОК входили также контейнер КП с рабочими местами операторов и контейнер с вычислительными средствами.

В качестве противоракеты решено было использовать ПРС-1 с улучшенными характеристиками, в том числе с увеличенной средней скоростью. В КБ-1 для этой ракеты была разработана новая с уменьшенными весом и габаритами бортовая аппаратура (приёмответчик, приёмник команд и автопилот).

В 1985 г. по мере выпуска технической документации заводы приступили к изготовлению средств системы. К 1988 г. было изготовлено большинство средств ОК: аппаратная часть РСН, КП, вычислительные средства и более чем на 50% антенный пост, сложность изготовления которого превышала все остальные средства. Наиболее трудоёмкие элементы — такие, как поворотное основание, металлические конструкции и антенные элементы ФАР, были изготовлены. Оставалось завершить изготовление и приступить к сборке. Но в 1988 г. прекратилось финансирование и, несмотря на все усилия разработчиков, дальнейшие работы по системе были прекращены.

О создании системы «Азов», результатах испытаний можно узнать из [150].

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 в КБ-1 и у других участников работ по ПРО может быть востребован.

### **15.3 Решение задач противокосмической обороны и предупреждения о ракетном нападении.**

Поставленные перед КБ-1 задачи в области ПРО постоянно находились в поле зрения А.А.Расплетина. Он рассматривал решение этой проблемы в комплексе всех возможных проблем – создания системы ПРО Москвы (А-35), и отдельных объектов страны («Азов»), и решения задачи предупреждения о ракетном нападении (ПРН). При участии Александра Андреевича в НИИ2 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 [63].

Первый эшелон было предложено строить на базе космических средств обнаружения стартующих БР с датчиками в инфракрасном и телевизионной аппаратуры в видимом диапазонах. 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 Союза, от обоих эшелонов автоматически интегрировалась на командном пункте СПРН, а также автоматически выдавалась в Ставку и другие высшие инстанции военно-политического руководства страны и Вооруженных сил.

Такая стратегия развития системы предупреждения о ракетном нападении была подготовлена совместно с Заказчиком.

В 1959 г. академик В.Н. Челомей (рис.2.15-15), 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 кооперации не было организации, которая могла бы разработать бортовые и наземные радиотехнические устройства управления.



Рис. 2.15-15. В. Н. Челомей

Побывав в ВПК, Челомей посоветовался по этому вопросу с Л.И.Горшковым, заместителем председателя ВПК. Леонид Иванович посоветовал ему обратиться к А.А.Расплетину 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 ак. А.Н.Щукин.

Комплексное проектирование средств управления по новым темам осуществляли следующие подразделения.

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" (рис.2.15-16).



Рис. 2.15-16. Власко-Власов К.А. и Серов М.К.

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, 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 назем-

ной отработке средств системы, в том числе космического аппарата-перехватчика.

В КБ-1 был разработан командно-измерительный пункт системы (КИП) (рис.2.15-17).



Рис. 2.15-17. КИП системы

Большой и сложный комплекс аппаратуры КИП был замкнут в единую автоматизированную схему (рис.2.15-18). После получения целеуказаний от СККП КИП осуществлял обнаружение и сопровождение ИСЗ – цели, рассчитывал траекторию выведения КА-перехватчика на орбиту, определял точное время старта и сформированные данные, по СПД, передавал на стартовую позицию. 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. Уточнённые 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 следающий 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 оперативно-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 его хранения в подготовленном к старту состоянии;

-автоматизированной железнодорожной ветки, с агрегатами для транспортирования и установки РН на стартовый стол.

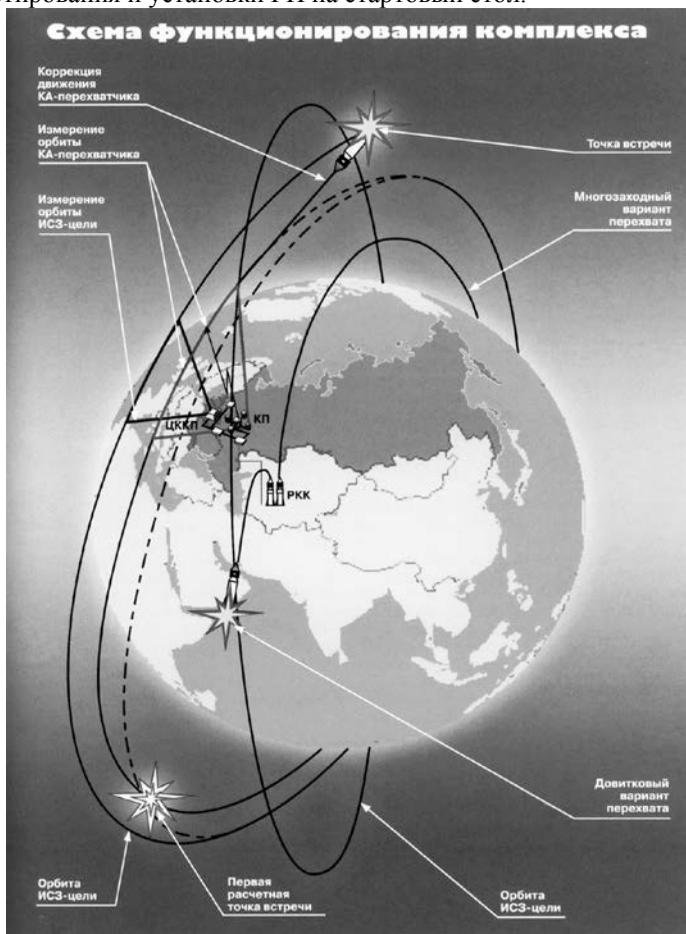


Рис. 2.15-18. Схема функционирования комплекса

К 1963г. определилась конструкция космического аппарата-перехватчика и его сложной двигательной установки. Она состояла из од-

ного разгонного и 4-х боковых двигателей, тягой по 600кг., шести двигателей жесткой стабилизации, тягой по 16 кг.и шести двигателей мягкой стабилизации, тягой по одному кг. На предприятии 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 точностных характеристик системы ориентации и стабилизации (СОС) в реальных условиях орбитального полета В.Н.Челомей решил изготовить летный образец прототипа КА - перехватчика и 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 2.11.63г., №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.

Состояние дел было таково, что 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 система «УС» – система морской космической разведки и целеуказания – МКРЦ. (рис.2.15-19)

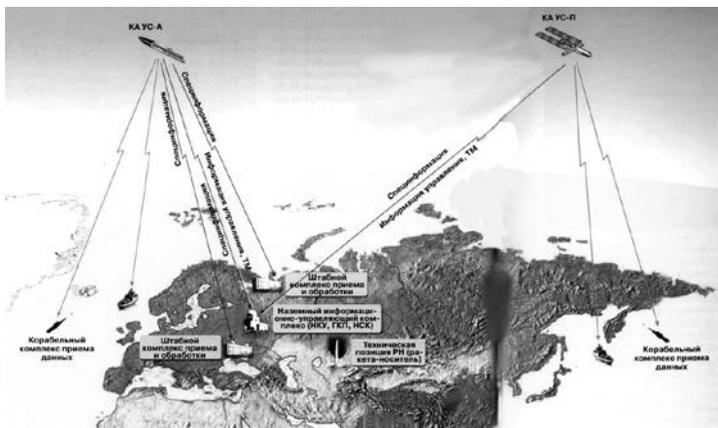


Рис. 2.15-19. Система морской космической разведки и целеуказания

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 решить 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 1961г. 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. Мнацаканян) - 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 МКРН ведущий специалисты промышленности и организаций МО были награждены орденами и медалями СССР.

В виду того, что эффективную защиту страны от возможной агрессии можно построить лишь на основе комплексного решения задачи, 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 высказыванием Гаврилина Е. В. в книге [63].

*«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 поражений 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» посвящены обстоятельные публикации [62,270].

Литература: [2,13,62,63,79,80,93,129,150,151,209,238,270,277]

## **Глава 16. У истоков микроминиатюризации радио-электронной аппаратуры**

### **16.1 Первые шаги КБ-1 в области микроминиатюризации**

Система С-25, которая была принята на вооружение 7 мая 1955 года впитала в себя всё 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 её 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 зародились 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 зародившихся направлений в КБ-1 стали Ф. В. Лукин, д.т.н., проф., главный инженер КБ-1, и Колосов А. А. (рис. 2.16-1), д.ф.м. н., проф, главный конструктор направления.

Ф. В. Лукин, родился 25 июля 1908 г. в семье потомственных дворян в местечке Глуск Минской губернии (Белоруссия). Его отец, Лукин Виктор Владимирович, русский родился в г. Полтаве в 1879 г. До революции служил акцизным чиновником. После революции работал помощником инспектора косвенных налогов в г Бобруйске. Умер в 1928 г. Мать его, Лукина (Беляковская) Александра Федоровна, белоруска, родилась в г. Мозырь в 1884 г. До революции была домохозяйкой, после революции работала учительницей. Умерла в 1925 г. в г. Бобруйске.

Федор Викторович начал трудовую деятельность в несовершеннолетнем возрасте, работает пастухом, возчиком на переправе через р. Березину, грузчиком). С 1925 по 1927 гг. работал кочегаром на махорочной фабрике в Бобруйске, затем помощником машиниста Бобруйской электростанции, где он проработал до 1929 г. и 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».



Рис. 2.16-1. Ф.В. Лукин и А.А. Колосов

С 1934 и 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 - «Радиоприемные устройства».

С 7.12.1935 г. до 14.12.1953г. работает в НИИ-10 Минсудпрома (ГНПО "Альтаир"), где проработал в должностях старшего инженера, рук. группы, зам. начальника научно-исследовательского отдела по научной части, главного конструктора разработок, главного инженера НИИ. В НИИ-10 Федор Викторович занимался 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. г

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.

В 1953г., после ареста Л.П. Берия, Лукин Ф.В. с 10.11.1953 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 созданию 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 был обеспечен перевод на печатный монтаж аппаратуры.

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 было присвоено звание лауреата Ленинской премии.

С 11 августа 1960 г. Федор Викторович назначен директором - научным руководителем НИИ-37 (НИИ ДАР) 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 В результате изучения состояния дел и сути 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» главного - конструктора В.Н. Челомея, 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 инже-

нерных, 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 №17 - к Председателя ГК ЭТ А.И. Шокина от 8 февраля 1963 г. Федор Викторович назначен первым директором создаваемого Центра микроэлектроники в Зеленограде.

Что касается Колосова А.А., то это был известный учёный- 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, ведущую 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 [1]. Его положение обязывало внимательно следить за всеми новыми техническими направлениями, быть идеологом не только тематическими направлениями 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 учётом 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 имени Козицкого. На рис. 2.16-2 приведены фрагменты монтажа станции, позволившие значительно уменьшить её габариты.

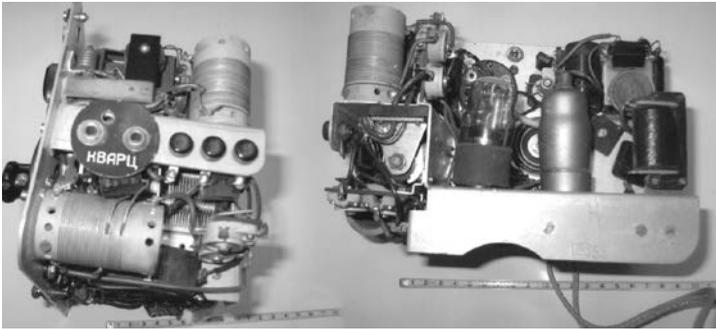


Рис.2.16-2. Монтаж радиостанции «Север» (1945г.)

Фотографии отдельных серийных блоков стационарной системы С-25 и С-75 приведены на рис. 2.16-3 и 2.16-4.



Рис. 2.16-3. Монтаж серийных блоков системы С-25 (1953г.)

Приведенные фотографии показывают лишь высокую технологическую культуру производства того времени, но они не могли решить проблему уменьшения габаритов аппаратуры с точки зрения её мобильности.

Одним из способов уменьшения габаритов РЭА стал метод конструирования аппаратуры на основе печатных плат [90].



Рис. 2.16-4. Монтаж серийных блоков системы С-75

Следует отметить, что идея о возможности использования отдельных элементов радиоаппаратуры способом печатания зародилась в СССР. Она была высказана инженером 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 радио-взрывателями 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 трудоёмкости монтажно-сборочных и наладочных работ, повторяемость параметров изделия от образца к образцу [134].

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. Работы КБ-1 показали острую необходимость использования при создании печатных плат ряда новых материалов и оборудования. Дело осложнялось тем, что для организации разработок и их производства требовалась межведомственная кооперация. Например, для организации разработки и производства, так называемого фольгированного диэлектрика было необходимо привлечь предприятия четырёх ведомств, для производства фоторезисторов – не менее двух [105].

В середине 1954 г. вопросы разработки печатных плат были рассмотрены на совещании у заместителя председателя СМ СССР М.Г. Первухина. В совещании приняли участие руководители радиопромышленности и науки: В.Д. Калмыков, А.И. Берг, А.Н. Щукин, А.И. Шокин, В.Ф. Лукин и др. Основным докладчиком был А.И. Шокин, детально изложивший суть дела и высказавший предложения по комплексной организации работ по печатным платам. Так новая технология приобрела в стране права “гражданства” и были начаты работы во многих институтах и ОКБ по созданию специальных материалов и навесных элементов, рассчитанных на использование в печатных схемах.

В сентябре 1957 г. в Московском Доме научно-технической пропаганды им. Ф.Э. Дзержинского был проведён первый в СССР семинар по технологии производства печатных плат [5], в котором приняли участие 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) (рис. 2.16-5).



Рис. 2.16-5.  
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 Рябикова В.Я. [268]. Членами комитета стали В.Д. Калмыков, А.И. Шокин, А.А. Расплетин и другие видные организаторы промышленности и военной техники. На одном из заседаний Спецкомитета рассматривался вопрос создания мобильных радиотехнических

средств за счёт уменьшения весов и габаритов РЭА. Основным инициатором такого рассмотрения стал А.А. Расплетин, рассказавший о трудностях создания перевозимой системы С-75 на базе технических средств системы С-25, в части уменьшения весов и габаритов. Существующая технология изготовления военной радиоаппаратуры не давала кардинальных решений, удовлетворяющих разработчиков с точки зрения создания мобильной аппаратуры. Подводя итоги обсуждения вопроса создания мобильных средств В.М. Рябиков подчёркивал, что сокращение весов и габаритов аппаратуры в десятки и сотни раз по сравнению с существующим означало бы подлинный технический переворот не только в военном деле, но и самых разнообразных областях человеческой деятельности. Применение методов печатного монтажа в РЭА было необходимым, но недостаточным. Требовались новые решения.

С целью определения путей резкого сокращения весов и габаритов аппаратуры В.М. Рябиков поручил членам спецкомитета А.А. Расплетину и А.И. Шокину, а также военным специалистам подготовить предложения по новым принципам создания РЭА с высокой эксплуатационной надёжностью и низкой стоимостью изготовления, широкой автоматизацией процессов производства РЭА.

К этому времени в стране наметились два направления развития РЭА:

- Функционально-узловой метод конструирования РЭА с уплотнённым монтажом;
- Использование плёночных 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 [109], а А.И. Шокин подготовил предложения по созданию технического центра для разработки устройств молекулярной электроники [243].

В работе А.А. Колосова [109] была сделана первая в стране попытка изложения вопросов молекулярной электроники, как нового принципа создания РЭА. В предисловии к изданию книги Колосов А.А. писал:

*«Сущность этих новых принципов, говорилось в предисловии к изданию, заключается в отказе от построения систем в виде блоков, состоящих из совокупности большого числа активных и пассивных элементов, и переходе на моноблоки твёрдого тела, которые за счёт создания в этом твёрдом теле соответствующих областей, слоёв и зон с требуемыми свойствами преобразования электрического сигнала смогут выполнять те же функции, что и обычные электронные блоки, состоящие из набора отдельных элементов».* Это направление в создании радиоэлектронных устройств получило название «молекулярной электроники». Таким образом, делается вывод в работе, что *«создание РЭА на основе устройств молекулярной электроники, на основе использования свойств твёрдого тела позволит уменьшить объём и соответственно вес РЭА в сотни и тысячи раз, обеспечить широкую автоматизацию процессов производства аппаратуры, значительно снизить её стоимость».*

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 путём можно достичь прогресса и решить основные проблемы создания и производства современной радиоэлектронной аппаратуры. Предложения А.И. Шокина были одобрены В.М. Рябиновым, 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 [35]. С учётом уплотнённого монтажа и заливкой схем связующим веществом, таким как эпоксидная смола или пенополиуретана, плотность монтажа могла быть увеличена до 2-3 деталей на 1 куб. см по сравнению с плотностью заполнения со стандартными радиодетальями 0,02-0,06 деталей на 1 куб. см. Если же использовать конструкции модулей специальной формы – микромодули, 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 ещё 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 ГРКЭ были созданы две рабочие группы под руководством сотрудников КБ-1 Н.А. Барканова (служебная записка ГРКЭ № С-245 от 05.07.60 г.) и А.К. Катмана (служебная записка № С-251 от 11.07.60 г.) (рис. 2.16-6), подготовивших предложения по проведению НИР (в результате приказом ГРКЭ № 401 от 20.08.60 г. был определён порядок работ по микроминиатюризации РЭА).



Рис. 2.16-6. А. К. Катман

В приказе ГРКЭ №401 от 20.08.1960 было сказано: *«В целях широкого развития научно-исследовательских работ по созданию функциональных блоков на основе свойств твёрдого тела, обеспечивающих сокращение в сотни раз объёмов и весов РЭА, существенного повышения её надёжности, появления новой технологии, предусматривающей широкую автоматизацию производств для массового изготовления РЭА, приказываю:*

*1. Назначить КБ-1 головной организацией по научно-исследовательской работе в области молекулярной электронике (шифр «Блок»), а также по разработке схемных решений и использованию их в радиоэлектронных устройствах.*

*2. 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 ГРКЭ».*

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 твёрдых 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, требовавшей нестандартных решений. Однако с самого начала работ для Расплетина А.А. и Колосова А.А. было ясно, что применение микромодулей может дать лишь краткосрочный эффект и не способствует развёртыванию творческой инициативы разработчиков в

дальней перспективе. Но доводы и желания военных были достаточно убедительными. По их инициативе уже 1 августа 1961 года 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 «Модуль-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 (рис. 2.16-7). Фото Н.А. Барканова в наших архивах найти не удалось.



Рис. 2.16-7. Тарабрин Б.В.

А.А. Колосову было рекомендовано сосредоточиться на работе по молекулярной электронике – об этом подробнее описано в следующем разделе 16.2.

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 уплотнённой упаковкой радиодеталей. Микромодули применяются в качестве функциональ-*

*ных узлов главным образом в авиационной, ракетной и космической малогабаритной электронной аппаратуре с повышенной надёжностью. Различают этажерочные, плоские, (рис 1), 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 надёжность».*

Принятые варианты построения микромодулей (этажерочный и плоский) приведены на рис. 2.16-8.

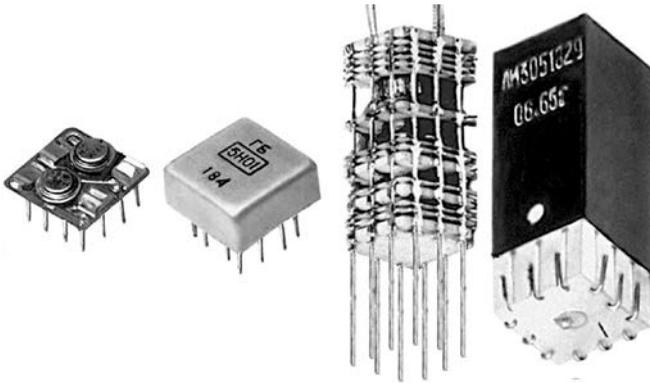


Рис. 2.16-8. Микромодули, плоский и этажерочный

Фрагменты отдельных видов микромодулей, разработанные в КБ-1 приведены на рис. 2.16-9. там же приведен общий вид лабораторных образцов устройства на различных микромодулях

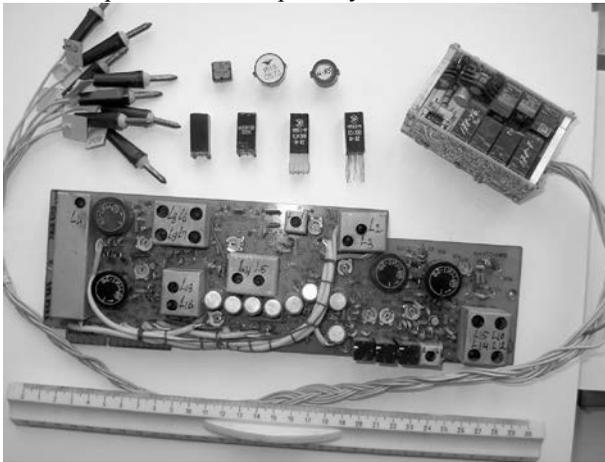


Рис. 2.16-9. Примеры микромодулей и макетов устройств на их основе

На рис. 2.16-10 показана принципиальная схема электронного ключа ЭК-03 и его микромодульное исполнение.

Модульное исполнение РЭА в КБ-1 нашло применение только в бортовой аппаратуре, где разработчики КБ-1 были соисполнителями. Что касается разработчиков наземной аппаратуры, 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 различные радиоэлектронные устройства военного назначения.

Работы были приняты Госкомиссией с положительной оценкой, а акт комиссии был утверждён 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 являются дальнейшим развитием конструкции моноэлементных микромодулей и обеспечивающих большую плотность монтажа. Госиспытания этих микромодулей были проведены в 1964 г.

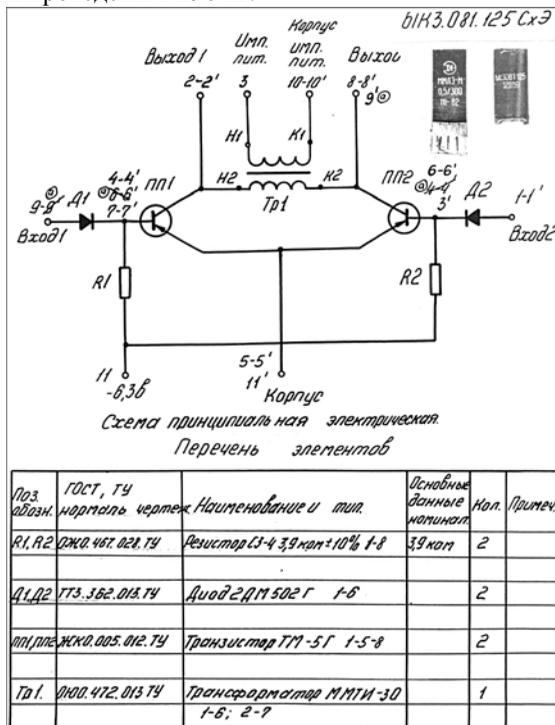


Рис. 2.16-10. Схема электронного ключа ЭК-03

В соответствии с решением ГКРЭ, ГКЭТ и МО от 30 января 1965 г. конструкция этажерочного микромодуля как в моноэлементном, так и полиэлементном исполнении была принята за основу конструкции 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» во главе с главным конструктором КБ-1 Н.А. Баркановым и численностью отдела 195 человек. 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. Указанные данные свидетельствуют о том огромном значении, которое придавало ведомство 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 приёме темы в составе 29 человек во главе с д.т.н., инженер-полковником И.Е. Ефимовым (22 ЦНИИ МО) и четырьмя подкомиссиями.



Рис. 2.16-11. Ефимов И.Е.

Работы по микромодулям в СССР в 60-е годы были весьма востребованными. Это был первый этап работ по микроминиатюризации радиоаппаратуры и являлся интересной страницей в развитии технологической базы КБ-1 и микроминиатюризации РЭА в стране. Опыт разработки и применения этажерных микромодулей нашел отражение в достаточно большом ряде публикаций. К ним можно отнести:

- 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, 1968г.;

- Барканов Н.А., Быстров О.В., Тарабрин Б.В., Тарилов В.Н. и др. «Конструирование микромодульной аппаратуры» М., изд. Советское радио, 1968 г.

- Барканов Н.А., Попов В.Н. «Микромодули», Советское радио, 1971 г. Дальнейшие работы по микроминиатюризации РЭА на основе пленочных или твердотельных интегральных схем нашли отражение в следующих книгах и учебных пособиях:

- 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 завоевать им огромный авторитет и известность среди разработчиков РЭА.

24 октября 1964 года Н.А. Барканов успешно защитил кандидатскую диссертацию (диплом кандидата МКД №001506 от 21.07.65г.). В марте 1964 г. его пригласили в МАИ для чтения курса «*Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры*». В 1966 г. ему было присвоено учёное 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 переведён 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 1968г., затем возглавлял ЦБПИМС (ЦКБ «Дейтон») в 1968-1985гг. 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, о чем подробно написано в разделе 16.2.

## 16.2. У истоков создания элементной базы на основе микрорезисторной электроники

Колосов А.А., который свободно владел тремя языками (английским, немецким и французским) очень быстро определился с поставленной перед ним задачей и в начале 1959 г подготовил для рассмотрения рукопись своей книги «Вопросы молекулярной электроники» [1], изданной отделом научно-технической информации КБ-1 в 1960 г. (рис. 2.16-12)

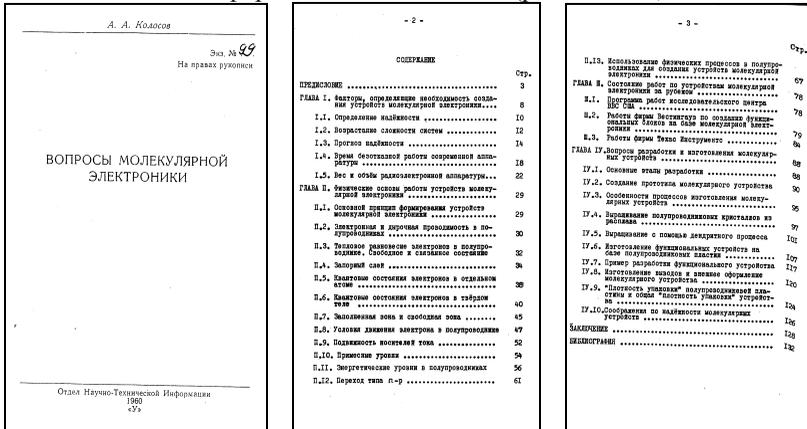


Рис. 2.16-12. Обложка и оглавление монографии А.А.Колосова

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 радиоэлектронной аппаратуры. Новое направление в создании радиоэлектронных устройств получило название «Молекулярная электроника». В этой работе А.А. Колосов дал краткое описание физических основ работы устройств молекулярной электроники. Это была первая в мире работа такого рода. Она предопределила выбор многих молодых специалистов и ученых, нового технического направления, которому они посвятили всю оставшуюся жизнь. Здесь уместно привести цитату из этой работы А.А. Колосова в подтверждение сказанного: «...В настоящее время радиоэлектроника стоит на пороге такого переворота, который по своей значимости, возможно, будет превосходить качеч вперед, сделанный в начале этого столетия при переходе от искровой и дуговой радиотехники к радиотехнике электронной лампы». А.А. Колосов убедительно обосновал неизбежность этого перехода. 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 па-

ных 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 проблемной ситуацией - рост сложности РЭА был связан с неизбежным ростом паяных соединений, приводящим к снижению надежности РЭА, и, как следствие, к уменьшению времени её безотказной работы. Так, например, время работы самолетного радиолокатора до первого отказа не превышало 20 мин. Данная проблемная ситуация требовала решения актуальной задачи - изменить конструкцию радиоэлектронных компонентов, составляющих элементную базу РЭА, и способ их соединения в заданную электрическую схему таким образом, чтобы исключить или свести к минимуму число паяных соединений и, таким образом, повысить надежность РЭА. *«Обнаружение проблемной ситуации обычно является одной из сложнейших частей творческого процесса. Найти новую задачу значительно труднее, чем найти новое решение уже известной задачи»* (А.А. Колосов «Научное творчество-основа проектирования радиотехнических средств»).

Честь обнаружения проблемной ситуации и путей её решения следовавшей из нее актуальной задачи – использование в РЭА в качестве элементной базы твердых схем, в нашей стране принадлежит А.А. Расплетину, а пути технической реализации принадлежат Ф.В. Лукину и А.А. Колосову и, независимо от них, Ф.Г. Старосу и И.В. Бергу. Большой вклад в обеспечение возможности решения советскими учеными этой новой задачи внес А.И. Шокин, министр электронной промышленности СССР. Они являются основоположниками отечественной микроэлектроники.

Расплетин А.А. освободил А.А. 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 А.А. собрал около себя способных молодых специалистов. Среди них особое место занимал выпускник ВВИА им. Н.Е. Жуковского Горяинов С.А. [78].

Еще в 1956 г. в своем дипломном проекте Горяинов С.А. спроектировал радиолокационный ответчик на транзисторах с вольтамперной характеристикой с участками с отрицательным сопротивлением (ОСО). Эта работа легла в основу его кандидатской диссертации, после защиты которой он был направлен на Томилинский электровакуумный завод (ТЭЗ) начальником отдела новых разработок, зам. начальника КБ. При внедрении переключающего диода р-п-р-п типа с участком ОС на ВАХ С.А. Горяинов детально ознакомился с серийным производством полупроводни-

ковых приборов и смог по достоинству оценить перспективность планарной технологии, сообщение о которой появилось в 1959 г. в иностранной литературе. Существующая технология – обработка в точке и индивидуальное изготовление каждого прибора. Планарная – групповая обработка всей партии приборов. Обработанные области приборов располагаются в одной плоскости (плане) Это позволяет соединять их в заданную схему с помощью тонкопленочных межсоединений (разводки).



Рис.2.16-13. Горяинов С.А.

В 1961 г. А.А. Колосов пригласил Горяинова С.А. 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, а они работали 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 активные 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 проф. В.Г. Дудко и проф. Л.Н. Колесова были получены обнадеживающие результаты по созданию твердых схем и начата работа подготовка 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. Важнин, 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 проф. Э. Евреинова в институте математики Сибирского отделения АН СССР велись исследования по пленочной технологии. В КБ-1 на очень хорошем уровне велись работы по разработке толстопленочной технологии создания пассивных компонентов ГИС (А.К. Катман).

Роль ВУЗов и университетов 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, её интеллектуальный потенциал.

Начиная с 1961 г. в ТРТИ регулярно проводились научно-технические конференции.

Особую роль в начальный период зарождения микроэлектроники в СССР 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 во время его визита в Ленинград.

Хорошей базой для нарождающейся микроэлектроники были отраслевые полупроводниковые НИИ – 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. со стажировки из США вернулся Б.В. Малин и приступил в НИИ-35 (Пульсар) 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 в решении проблемы микроэлектроники. Колосов А.А. с одним из руководителей КБ-1 (скорее всего это был заместитель главного инженера Аухтун А.И.) объездили основные московские институты подобного профиля. Колосов А.А. на встречах делал доклад *«Что такое микроэлектроника и почему вашим НИИ надо ею заниматься?»* Но отношение к новой работе было, в основном, негативным.

Видя, что личными уговорами ничего не добьешься, Колосов А.А. обратился к заместителю министра электронной промышленности МЭП Мартюшову К.И. Тот предложил организовать в Ленинграде 1-ую 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 [4]. Разработанные предложения о создании центра были доложены А.И. Шокиным В.М. Рябчикову и Д.Ф. Устинову и представлены 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.

Как вспоминал первый директор НИИМП И.Н. Букреев [5 а также раздел 3.6.2] : *«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 Горяинов С.А., 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. Горяинов С.А. приступил к разработке ТЗ на НИР «Бета-1». Это была не простая задача. Дело в том, что Ф.Г. Старос, а вслед за ним И.Н. Букреев, а также все чиновники ГКЭТ придерживались ориентации на тонкопленочное направление в технологии создания твердых схем. Предполагалось, что работа по НИР будет закончена в 3-ем квартале 1969 г. Работа по теме «Бета-1» была закончена своевременно и представлена государственной комиссии. Это была первая НИР в «Научном цен-

тре» по планарной технологии. Члены комиссии были из различных НИИ не только Зеленограда, но и других городов, где проводились работы по микроэлектронике. Может быть, этому обстоятельству отчет по НИР «Бета-10» был обязан своей популярностью среди первых разработчиков полупроводниковых ИС. Во всяком случае, этот отчет, когда его удавалось встретить, выглядел очень зачитанным.

Между тем Ф.В. Лукин, который лично знакомился с лабораториями НИИ «Научного центра», добрался и до лаборатории Горяинова С.А. Горяинов С.А. вспоминал, что *«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, на моей памяти, 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 Горюнов Н.Н.), назначенной служебной запиской зам. министра 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 комплектующим изделиям стал особенно заметен. Различные способы миниатюризации элементной базы при существующей тогда технологии уже исчерпали.

Справедливости ради, следует отметить, что в таком уважаемом среди специалистов энциклопедическом словаре «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», «Исполн-2», «Ишим» и «Микроватт».

На рис. 2.16-14 и 2.14-6-15 приведены системы ГИС и узлов на их основе.

Опыт создания таких схем был опубликован в ряде работ, в частности [138,158]. На базе этих схем в КБ-1 были разработаны типовые цифровые ячейки, которые имели следующие характеристики:

- число слоев печатной платы равнялось 4;
- габаритные размеры платы были 176x75 мм;
- количество микросхем на плате при 2-х сторонней установке составляло 66;
- количество контрольных точек 14;
- количество выводов 58;
- быстродействие 5-8 МГц.

## СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СХЕМ

**ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ  
ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ  
СХЕМЫ**

**ИЗУМРУД, ТТЛ  
ЛОГИКА-2  
ИНДЕКС**

<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СХЕМ</b>			<p><b>МАШИНАРНЫЙ КОМПЛЕКТ РАБОТОУСТРОЙСТВА НА ПЛАТЕ И ЛИСТЕ ЗАКРЕПКИ</b> КОМПЛЕКТ МАШИНАРНО-РАБОТОУСТРОЙСТВА НА ПЛАТЕ ИЛИ ИЛИСТЕ ЗАКРЕПКИ</p> <p><b>ИНСТРУМЕНТ МУ ИНСТРУМЕНТ УИ ИСПОЛН-2, ИШИМ, МИКРОВАТТ</b></p>
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>	<b>КОМПЛЕКТ</b>	<b>КОЭФ. ЭФФЕК.</b>	
КОличество слоев плат	8	8	
КОличество выводов (шт.)	2-3	10	
РАЗмеры платы (мм)	176x75	176x75	
Удельная производительность (шт/ч)	80-100	40-50	
КОэффициент использования	90-100	10-20	
НАпряжение питания (В)	+5В/0%	+5В/0%	
НАпряжение переключения (В)	2-3	10	
КОличество элементов (шт.)	8-15	20	
КОличество точек А (шт.)	8-15	20	
ВЕС (г)	0,3	0,3	

### ТИПОВАЯ ЦИФРОВАЯ ЯЧЕЙКА НА БАЗЕ ИПС

**ДЛЯ РАССАДКИ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЕ И ТРИСОДКОВКИ ПРОВОДНИКОВ ИСПОЛЗУЕТСЯ МЕТОД МАШИНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ.**

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**  
МНОГОСЛОЙНОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ – ПОПАРНОЕ ПРЕССОВАНИЕ.



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯЧЕЙКИ**

КОличество слоев плат

КОличество точек А (шт.)

КОличество микросхем на плате при 2-сторонней установке

КОличество контрольных точек

КОличество элементов на световой диске

КОличество выводов

НА плате может быть размещено для схемы (сварочного режима) элементов

КОличество элементов

КОличество точек А

КОличество слоев плат	4
КОличество точек А (шт.)	120-175
КОличество микросхем на плате при 2-сторонней установке	66
КОличество контрольных точек	14
КОличество элементов на световой диске	6
КОличество выводов	58
НА плате может быть размещено для схемы (сварочного режима) элементов	10 разрядов
КОличество элементов	10 разрядов
КОличество точек А	10 разрядов

**ПРЕИМУЩЕСТВА УЗЛОВ НА ИПС ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА
в 4 РАЗА	в 20 РАЗ	в 10-15 РАЗ

Рис. 2.16-14. 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 (МАКЕТЫ КОНСТРУКЦИИ)**

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТЕРЕК-2	ПОСОЛ
КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ В СХЕМЕ	10	10
СРЕДНЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ В СХЕМЕ	13	15
ДИАПАЗОН ЧАСТОТ РАБОТАЮЩИХ СИГН (МГц)	0-50	—
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (МКС)	20	+20
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ (В)	16,3 100% 0,3-3,0 В	—
МОЩНОСТЬ РАССЕИВАНИЯ (МВт)	60-90	20
АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ А (1/мкс)	2-10 <sup>4</sup>	2-10 <sup>4</sup>
ГАБАРИТЫ (мм)	16,7-62,3	18-18-3,5
МАСШ. Д	1:8	1:5

**ПРЕИМУЩЕСТВА РАДИОАППАРАТУРЫ НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	• 3-4 РАЗА	УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	• 7-8 РАЗ
УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	• 5-7 РАЗ		
УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ	• 10-15 РАЗ	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	1,5-2 РАЗА

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЗЛОВ**

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	УЗЛ1	УЗЛ2	УЗЛ3	УЗЛ4
ОТНОШЕНИЕ ЧИСЛА ЭЛЕМЕНТОВ В ГИС К ОБЪЕМУ ЧАСТОТ ЭЛЕМЕНТОВ В УЗЛЕ (%)	47	62	66	94
ЧИСЛО СИГНАЛОВ (МГц)	30-40	15	1	1
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (МКС)	7-8	0,2-0,3	—	0,4
ЧИСЛО РАБОЧИХ КОМПОНЕНТОВ	20	20	14	1
ДИСКРЕТНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРА	4	1	10	5
МАКСИМАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА	1-15ВВ	ЧАСТОТА 0-100 МГц	ТОК	НАПРЯЖЕНИЕ 100 В
МАКСИМАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА	15-48ВВ	200 МГц	15 мА	3,2 В
МОЩНОСТЬ РАССЕИВАНИЯ (МВт)	800	500	840	350
ГАБАРИТЫ (мм)	83-175	110	—	—
ВЕС (Г)	142	145	140	138

Рис. 2.16-15. Система ГИС и узлов на их основе

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 [203] 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 (рис. 2.16-16 и 2.16-17).

**АНАЛОГОВЫЙ БЛОК НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ „ТЕРЕК 2“, „ПОСОЛ“ И КОНДЕНСАТОРАХ К10-23 (МАКЕТ КОНСТРУКЦИИ)**  
**АНАЛОГОВЫЙ БЛОК НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ „ТЕРЕК 2“, „ПОСОЛ“ И КОНДЕНСАТОРАХ К10-23 (МАКЕТ КОНСТРУКЦИИ)**  
**АНАЛОГОВЫЙ БЛОК НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ „ТЕРЕК 2“, „ПОСОЛ“ И КОНДЕНСАТОРАХ К10-23 (МАКЕТ КОНСТРУКЦИИ)**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА**

ВХОДНОЙ СИГНАЛ	15 мГц; 0,26 на сопротивлении 75 Ом
ВХОДНОЙ СИГНАЛ	15 мГц ± 0,1; 0,26 на сопротивлении 75 Ом
ЧИСЛО РАЗРЯДОВ	14
ДИСКРЕТНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ	3 Гц
ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ΔF	0 ± 81915 Гц
СТАБИЛЬНОСТЬ ЧАСТОТЫ	ДИРЕКТАНОР СТАБИЛЬНОСТЬ ВХОДНОЙ ЧАСТОТЫ
ТОНКОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ	НЕ ХУЖЕ 0,05 %
УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТОЙ	СЛОВЕСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК ИЛИ ЧИСЛОВО УПРАВЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЕМ
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ	НЕ БОЛЕЕ 50 мксек
УРОВЕНЬ ПАРАЗИТНОГО СИГНАЛА	НА 60 дБ НИЖЕ УРОВНЯ СИГНАЛА
УРОВЕНЬ ГАРАШНИ	НА 40 дБ НИЖЕ УРОВНЯ СИГНАЛА
ПИТАЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	± 0,3 В ± 0,2%; ± 3,15 В ± 0,2%
ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ	10 Вт
ГАБАРИТЫ	80 × 200 × 450 мм
ВЕС	8640 Г

**ПРЕИМУЩЕСТВА БЛОКА НА ГИБРИДНО-ПЛЕНОЧНЫХ СХЕМАХ ПО СРАВНЕНИЮ СО СХЕМАМИ НА ДИСКРЕТНЫХ КОМПОНЕНТАХ**

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ	В 3 РАЗА
УМЕНЬШЕНИЕ ГАБАРИТОВ	В 5 РАЗА
УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА	В 3-4 РАЗА
УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ	В 6-7 РАЗА
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	В 1,5 РАЗА

*(Уменьшения в круглых скобках)*

Рис. 2.16-16. Аналоговый блок на ГИС «Терек-2» и «Посол»

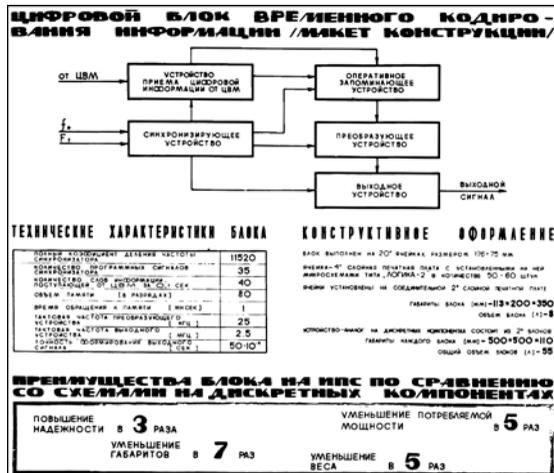


Рис. 2.16-17. Цифровой блок временного кодирования информации

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 ученик А.А. Колосова к.т.н. Ю.Е. Наумов. По рекомендации А.А. Расплетина материалы лекций были переработаны и выпущены в виде учебного пособия [110]. Это была первая попытка систематического изложения вопросов, относящихся к полупроводниковым твердым схемам.

Примечательны слова, высказанные в предисловии к книге: «*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 радиотехнике 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 [99].

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 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 применения на ЭЦВМ последующих поколений: БЭСМ-6, М-220, Эльбрус-2 и ЕС-ЭВМ. На рис. 2.16-18 приведена схема машинного проектирования печатных плат.

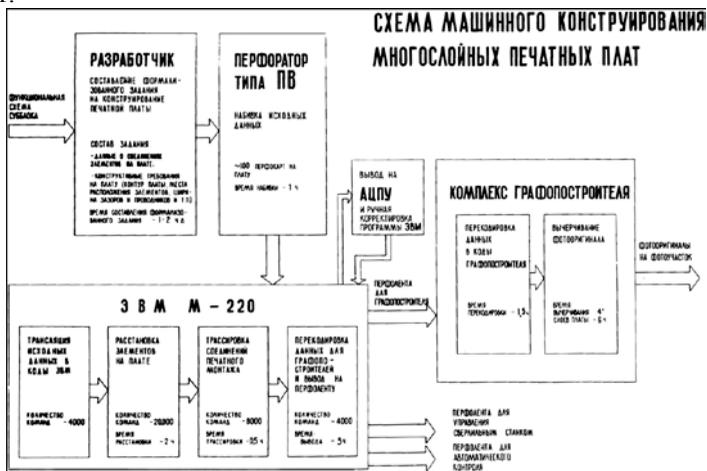


Рис. 2.16-18. Схема машинного проектирования печатных плат

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 (рис. 2.16-19).

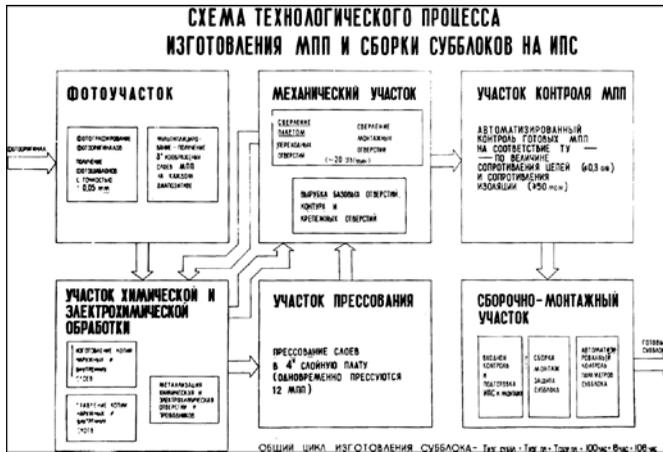


Рис. 2.16-19. Схема технологического процесса изготовления МПП и сборки субблоков на ИПС

К 1966 г. на фоне этих событий у А.А. Расплетина окончательно оформилась идея создания единой унифицированной системы ЗРО. Эта система по замыслу А.А. Расплетина должна была заменить ЗРК С-75 и последовавшую за ней в войсках ПВО С-125 [209,277], 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.

Направление работ по определению принципов построения унифицированной системы С-300 (см. раздел 18.1) в декабре 1966 г. было оформлено в виде решения правительства [85], см. также раздел 3.6.3.

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 привлекаться специалисты 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 совещании присутствовало все научное и техническое руководство Научного центра [123] а также раздел 3.6.7.

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 транзистерно-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 [49].

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». 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»). Указанными выше разработками была оснащена лаборатория входного контроля предприятия, где проводился полный контроль покупных комплектующих 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. Имеющая два разъёма по 36 контактов и 30 контрольных гнезд. (рис. 2.16-20)

На ячейке могло располагаться с двух сторон до 110 микросхем в корпусах с 14 выводами. Ячейки вставлялись в унифицированный блок (рис. 2.16-21). Блоки устанавливались в шкафы различного функционального назначения, размещаемых в аппаратной кабине (рис. 2.16-22).

Для настройки и сдачи каждой ячейки, которая была сложным многофункциональным устройством, требовалась проверочная аппаратура. Разработкой аппаратуры для настройки и сдачи ячеек по их техническим условиям приступило 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 [27].

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. по созданию массовой, многоканальной системы ЗУРО С-300.

Дальнейшие события по развитию в СССР элементной базы в связи с созданием системы С-300 приведены в работе [17].

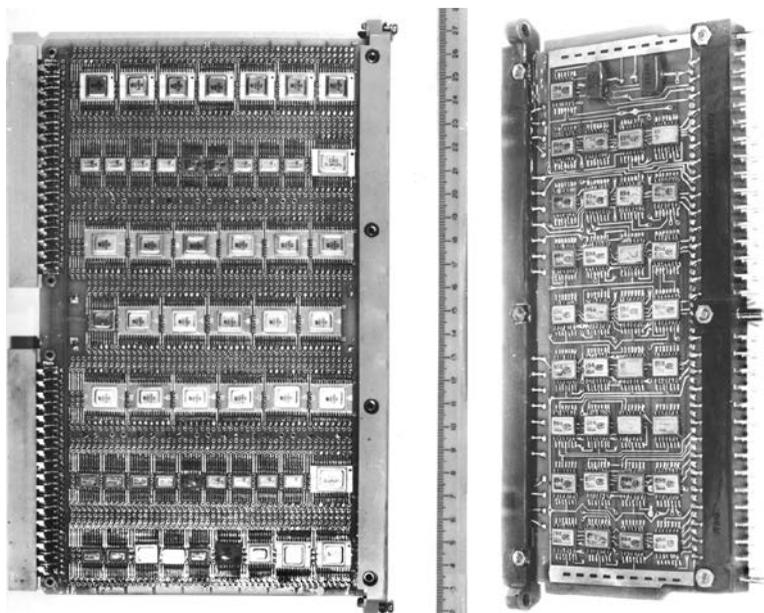


Рис. 2.16-20. Унифицированные ячейки системы С-300

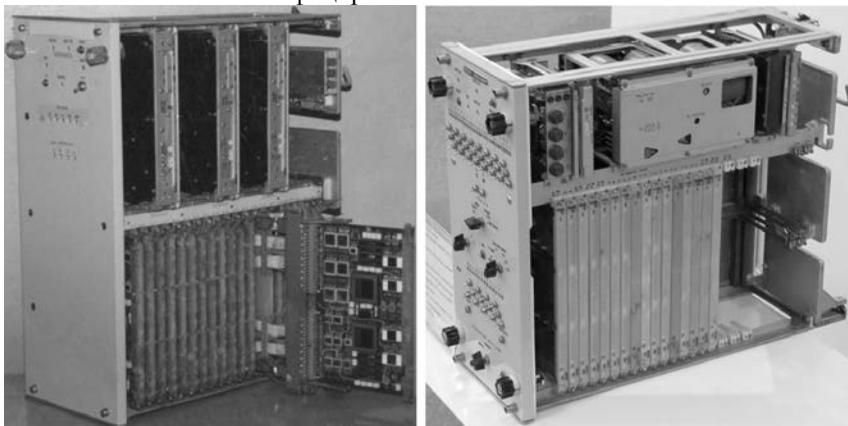


Рис. 2.16-21. Общий вид унифицированных блоков под типовые ячейки для системы С-300



Рис. 2.16-22. Общий вид аппаратной кабины

Литература:  
[27,49,50,78,85,99,109,110,123,138,158,203,243,248,277,278]

## Глава 17. Обеспечение разработчиков КБ-1 аналоговыми и цифровыми 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 [244] (см. также раздел 11.11). Первым руководителем работ по обработке и анализу результатов испытаний стал Н.М. Сотский- ученик П.С. Пугачева.

С учетом 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»..

Была разработана специальная технология счетных работ. 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 результаты испытаний были применены вероятностные методы, которые были обобщены в 1959 г. Е.С. Вентцель в прекрасном учебнике «Теория вероятностей» (рис. 2.17-1).



Рис. 2.17-1. Е.С. Вентцель и титульный лист ее книги

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. Характеристики таких приборов приведены в [58]. Типичные примеры настольных счетных машин приведены на рис. 2.17-2.



Рис. 2.17-2. Докомпьютерная вычислительная техника: логарифмическая линейка, механический арифмометр "Феликс" и электромеханический калькулятор "ВМП-4"

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 стабилизации 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 исследование по созданию цифровых ЭВМ. К ним можно отнести упомянутые в разделе 11.11 работы Лебедева С.А., Рамеева Б.И., Брука И.С. и Базилевского Ю.Я.

В конце 1950-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 запущен-

ной 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» (рис. 2.17-3).

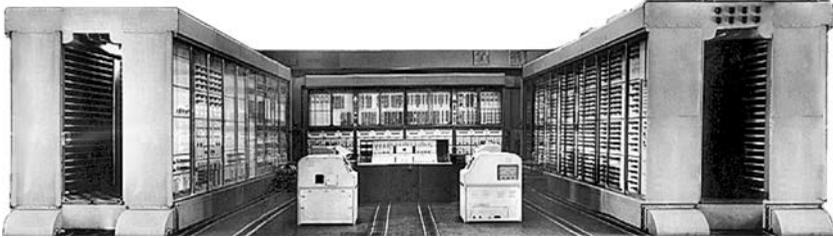


Рис. 2.17-3. ЭВМ "Стрела"

Кроме ЭВМ «Стрела» были заказаны так называемая специализированная цифровая машина «СЦМ» и электромеханический мощный дифференциальный анализатор «Интеграл». По этому же Постановлению 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 первых АВМ была нестабильность результатов из-за уходов нулей самих интеграторов, в схеме которых использовались радиолампы. Поэтому решать с помощью АВМ системы уравнений высокого порядка 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. В результате, Постановлением СМ СССР №5251-2044 от 24 декабря 1952 г. министерства и ведомства были обязаны организовать и ввести действие в 1952 г. 684 машиносчетных бюро, 89 машиносчетных станции 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 был назначен Н.М. Сотский (рис. 2.17-4), имевший уже определенный опыт работы по Распоряжению СМ СССР №15593рс от 31 августа 1950 г.



Рис. 2.17-4.

Н.М. Сотский в 1973г.

В.Ф. Балашов, В.Я. Солдатов и др. В конце года вся эта группа была прикомандирована в СКБ-245 для освоения машины и участия в ее наладке.[220]

Членами группы программистов стали П.П. Акимов, А.М. Ганина, Н.И. Гусева, Н.И. Дмитриева и др. В 1954 г. в группу программистов вошли А.А. Краснов, В.А. Федосеев, Н.Е. Зенкова и др. Указанные программисты были прикомандированы к отделению прикладной математики Математического института АН СССР и осваивали программирование на «Стреле» (рис. 2.17-5).

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 корпуса, и начались ее наладки на месте постоянной эксплуатации. Это было трудное, но незабываемое время - то помещение заливало водой, то машина горела, временами шли электромагнитные помехи и т.д.

Основные характеристики ЭВМ «Стрела» приведены в монографии [109.277].

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.



Рис. 2.17-5. Н.М. Сотский среди коллектива смены ЭВМ «Стрела» (у пульта управления)

Во время наладки неоценимую помощь оказало руководство СКБ-245. Особой активностью выделялся 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 работ по усовершенствованию методов решения и программирования задач

За период марта-сентября 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 - были 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 объёмными 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 завершён в 1957 году.

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 году 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 внешнетракторных измерений»;
- том IV ««Средства автоматизации радиотелеметрических измерений»».

Кроме того, были разработаны три книги, посвященные методам обработки экспериментальных данных:

- «Алгоритмы обработки внешнетракторных измерений»;
- «Методика и алгоритмы обработки данных внутростанционных 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 [74].

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, основные характеристики которого были опубликованы в [221].

Опыт разработки и эксплуатации системы «Курган» лег в основу выпущенной в издательстве Оборонгиз в 1962 году 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 пп.) - см. раздел 24.2.

Понимая значимость и перспективность компьютерных технологий, Н.М. Сотский всячески содействовал привлечению талантливой молодежи к работе в своем отделе путем 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 вычислительно 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 с непосредственным подчинением главному инженеру предприятия, как вычислительный центр предприятия.

Перед отделом были поставлены следующие задачи:

- 1) выполнение вычислительных работ для всех подразделений предприятия;
- 2) участие в разработке алгоритмов и методов решения задач с применением вычислительных машин;
- 3) 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 такие 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 по машине «Стрела».

В этом же году была закончена наладка новой ЭВМ М-50, которая была в 20-25 раз более быстродействующей, чем ЭВМ «Стрела». Это серьезно улучшило обеспечение расчетами подразделений предприятия. Характеристики этих машин приведены ниже.

Характеристика	«Стрела 2»	М-50
Быстродействие (оп./сек)	2000	40000 – 50000
Емкость ОЗУ	2048	4096

Характеристика	«Стрела 2»	М-50
(количество ячеек)		
Внешние запоминающие устройства	НМЛ, три блока по 40000 ячеек	НМБ, один на 14400 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 были зачислены 41 сотрудник предприятия, которые сняли на какое-то время остроту в программистах. В помощь программистам в ВЦ начали создаваться библиотеки стандартных и типовых программ и приступили к изучению языков программирования, в частности, языка «Алгол-60» и алгоритма «ПП», а также комплектации 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 ученого звания СНС, он ее подписал, особо подчеркнув его научный подход к работе. В заключении характеристики было отмечено:

*«Гов. 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. Эта диссертация носила следующее название: *«Методы применения электронных цифровых вычислительных машин при проектировании систем управления ракетным оружием»*. Официальными оппонентами

диссертации Н.М. Сотского были утверждены доктора технических наук В.С. Пугачев, Н.Л. Бусленко и А.И. Китов. Защита прошла прекрасно и в 1967 г. он получил диплом доктора технических наук, а в 1968 г. ему было присвоено ученое звание профессора.

Н.М. Соцкий 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-х 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 г.), по вопросу обработки результатов наблюдений (1962 г.), по вопросам построения вычислительной техники (1964 г.), 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 АС. 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 вероятности и математической статистики в МАИ. В течение 4-х лет он 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. Одновременно он являлся членом Советского национального комитета Международной ассоциации по аналоговым вычислениям (АТСА) и заместителем председателем экспертного совета ВАК по специальной радиотехнике, членом меж-

дуведомственного 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 (он был инженер-полковник) Н.М. Сотский был вынужден подать заявления 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. Это было время, когда партийные функционеры, пользуясь лозунгом «Народ и партия едины», решили не давать Н.М. Сотскому после увольнения в запас рекомендации вновь занять должность начальника отдела. Оспаривать это решение партбюро администрации предприятия не стала и предложила Н.М. Сотскому должность начальника лаборатории в другом подразделении. С таким решением Н.М. Сотский не согласился и подал документы на конкурс на замещение должности профессора на кафедре В.С. Пугачева №804 МАИ. В ноябре 1974 г. он приступил к работе профессора на этой кафедре.

С этого времени началась новая история отдела 42, и новая не менее богатая событиями жизнь Н.М. Сотского, но это уже другая история.

Свидетельством уважения В.С. Пугачева к своему ученику служат автографы на книгах В.С. Пугачева, подаренных им Н.М. 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. 05.03.63г.»*. Еще через пять лет на книге *«Основы автоматического управления»* под ред. В.С. Пугачева (изд. третье, исправленное, изд. Наука, 1968 г., 720 с.), он вместе с ее авторами написал: *«Дорогому Николаю Михайловичу Сотскому на добрую память о больших и малых совместных делах»* (под дарственной надписью расписались В.С. Пугачев, И.Е. Казаков, 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.).

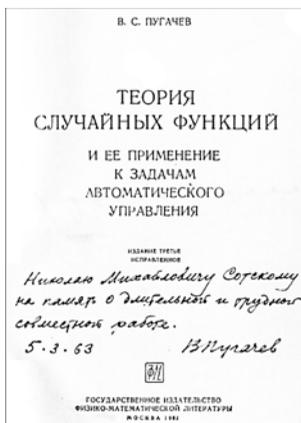


Рис. 2.17-6. Автограф В.С. Пугачева своему ученику Н.М.Сотскому

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.

И, наверное, отдавая дань усилиям Н.М. Сотского по подготовке программистов и математиков программного обеспечения совместно с теоретиками и тематическими специалистами КБ-1, можем с большим основанием, отнести следующие слова академика М.В. Келдыша:

*«Уровень наших ЭВМ несравним с тем, что есть в распоряжении американцев. Но зато мы способны создавать изящные алгоритмы».*

Литература: [56,72,107,208,209,230,263]

## Глава 18. основополагающие решения А.А. Расплетина по созданию унифицированной системы ЗУРО С-300

### 18.1 Основные принципы создания унифицированной системы С-300

В конце 60-х годов стремительными темпами развивались средства воздушного нападения. Появились сверхскоростные самолёты, летающие от предельно малых до больших высот, увеличился и сам потолок 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 самолётами-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 налётов не могут обеспечить эффективную защиту объектов военного и народнохозяйственного 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[153] (рис. 2.18-1).

*«В конце 1966 года 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 11 систем сухопутных войск и др. Обсуждение шло шумно, даже не так, чтобы взаимно вежливо, - бессистемно.*



Рис. 2.18-1.

Б.Н. Перовский

Александр Андреевич довольно долго, но с трудом, это было заметно, выслушивал эти, по несколько раз повторяемые предложения, затем прервал 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. (О работах в КБ-1 по микромодулям и микросхемам подробно изложено в главе 16.) 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 - одноканальные ЗРК имеют принципиальное преимущество перед многоканальными в помехозащите, т.к. их энергетика не распыляется в пространстве на много целей, а сконцен-

*трирована на одной цели. Не говоря уж о том, что одноканальные, безусловно, стоили много дешевле.*

*Но Генеральный думал иначе. К концу 60-х годов система ПВО страны стала настолько мощна, что использование пилотируемой авиации в качестве средства нападения стало для противника бессмысленным (ни один лётчик не выдержит ракетного удара по группе самолетов: либо он повернёт обратно, либо погибнет). Значит, в развитии средств воздушного нападения следовало ожидать крена в сторону беспилотных аппаратов. А их применение, в свою очередь, влечёт 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 чёткий 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, должна быть массовой, многоканальной, мобильной. Характеристики системы должны быть адекватными характеристикам средств нападения.

Определившись в принципах построения новой системы, Расплетин в качестве следующего шага решил подготовить аванпроект на систему и договорился с руководством ВПК и генеральным заказчиком о подготовке решения ВПК. Проект решения ВПК был подготовлен Расплетиним совместно с Детининым Н.Н. [85, а также раздел 3.6.3] и выпущен за один день.

В декабре 1966 г. Аванпроект был подготовлен, началось его обсуждение. Генеральным заказчиком были выданы ТТТ на систему.

Система строилась по принципу самодостаточности, что обеспечивало ей полную автономность боевых действий. В неё вошли средства обнаружения целей, стрельбовые средства и средства технического обслуживания. Всё 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 системы (КПС), сопряжённый с радиолокатором обнаружения целей кругового обзора (РЛО), шестью зенитными ракетными комплексами (ЗРК), расположенными от КПС на расстояние до 100 км. В свою очередь в состав ЗРК вошли: радиолокатор обнаружения, автосопровождения и подсвета целей и наведения ракет (РПН), до двенадцати пусковых установок с четырьмя ракетами на каждой, удалённых 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 ведёт 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 вкруговую. РПН осуществляет также захват и автосопровождение стартующих ракет, передачу на ракеты команд управления их полётом, подсвет цели для обеспечения работы бортового радиопеленгатора, приём бортовой информации по результатам визирования цели радиопеленгатором, подсвет цели в точке встречи ракеты с целью обеспечения работы радиовзрывателя.

Таким образом, одним радиолокатором обеспечивается выполнение всех функций по каналам цели и ракеты.

РПН имеет в своём составе антенный пост Ф1 и аппаратный контейнер Ф2. Боевой расчёт 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 расчёта максимально автоматизирована и сводится, в основном, к контролю за работой автоматов.

Телекодвая и речевая радио и проводная связь между средствами системы осуществлялась через аппаратуру «Эвольвента».

Было принято решение, что разработка боевых средств системы будет поручена:

- ОАО «НПО «Алмаз» - головной разработчик системы, разработчик командного пункта, зенитного ракетного комплекса, в том числе радиолокатора подсвета и наведения, приёмо-передающей 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, определив функции средств и функциональные связи между ними, состав устройств, входящих в средства, их функции и т. д., а также оценив возможности реализации основных тактико-технических характеристик 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 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.

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.[85]

## Глава 18.2. Триумф «расплетинской» школы по созданию системы ЗУРО ряда С-300

8 марта 1968 г. А.А. Расплетин скоропостижно скончался, и разработка системы в целом проводилась под руководством генерального конструктора, будущего академика Б.В. Бункина. Разработка системы ЗУРО С-300 была задана постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 27.05.1969г. №394-138.

ТТТ на систему были выданы генеральным заказчиком (утверждены министром обороны СССР маршалом А. Гречко) в сентябре 1969г.

Согласно ТТТ система С-300П разрабатывалась в двух вариантах: в транспортно-контейнерном (перевозимом на прицепах и полуприцепах) и самоходном ( на колесных самоходах высокой проходимости) со временем подготовки средств системы к стрельбе после марша не более 5 минут.

ЭП на систему С-300П был разработан в середине 1970 г.

Главным конструктором системы был назначен В.Д. Синельников (рис. 2.18-2).

Для тематического руководства разработкой были созданы два тематического отдела:

- отдел под руководством В.А. Дмитриева - по разработке КП системы;
- отдел под руководством К.С. Альперовича - по разработке ЗРК (рис. 2.18-3).

«Трёхсотка» создавалась на совершенно новых принципах и технических решениях.

В аппаратуре впервые была широко применена цифровая элементная база, включая интегральные микросхемы, многослойные печатные платы, что потребо-



Рис. 2.18-2.  
В.Д. Синельников

вало разработки новой высокотехнологичной конструкции плат, блоков, шкафов, максимально унифицированных для всех средств системы. Для самоходного варианта системы необходимо было боевые средства разместить на самоходных транспортных колёсных шасси высокой проходимости, обеспечить аппаратуру автономными средствами электропитания, оперативную топопривязку и ориентирование средств на местности, обеспечить комфортные условия для лиц боевого расчёта и т. д.



Рис. 2.18-3. Дмитриев В.А.  
и Альперович К.С.

Производства была разработана унифицированная базовая конструкция, на основе которой была создана подавляющая часть аппаратуры средств. Для специфических устройств антенной и передающей аппаратуры пришлось разрабатывать специальные технические решения. В целом все решения были подчинены одной задаче: наиболее плотно «упаковать» элементы новой элементной базы в стандартных ячейках, ячейки, в свою очередь, в блоки, блоки - в шкафы и т. д., обеспечив при этом минимум функциональных связей между ними. Важным решением было размещение источников вторичного питания в составе функциональных блоков, что обеспечивало автономность работы блоков в течение всего жизненного цикла и что было особенно важно для аналоговой аппаратуры, где отдельные особо чувствительные характеристики напрямую зависят от качества питающих напряжений.

Совершенствование конструкции аппаратуры средств и средств в целом происходило на всех этапах разработки, испытаний и изготовления средств, а также в процессе модернизации системы. И в настоящее время аппаратура и средства модернизированной системы С-300ПМУ2 не только по своим техническим характеристикам, но и по конструктивному исполнению существенно превосходят соответствующие параметры первой системы из ряда С-300П.

Принципиальным шагом, позволившим решить задачу создания многоканального ЗРК, явилось использование в РПН фазированной антенной ре-

Работы по конструированию аппаратуры устройств, компоновке средств, унификации технических решений между участниками кооперации возглавил коллектив конструкторского бюро под руководством А. М. Павленко (рис. 2.18-4).

Коллективом конструкторов в тесном содружестве с тематиками, отраслевыми подразделениями и технологами про-

щётки (ФАР) с электронным сканированием луча в пространстве в двух плоскостях.

Использование ФАР обеспечило практически любой высокий темп обращения к целям и ракетам, что было особенно важно для реализации командного метода наведения ракет.

ФАР была применена также в РЛО. На основе применения ФАР в РЛО была решена задача совмещения режима обзора пространства и сопровождения целей в физических стробах и обеспечено адаптивное управление энергетикой РЛО в зависимости от меняющейся целевой и помеховой обстановки.

При создании ФАР необходимо было разработать фазовращатели с малыми потерями, с дискретно управляемым фазовым сдвигом, создать систему управления лучом (ЦВФ), обеспечить плотную упаковку фазовращателей в полотно антенны, наладить их серийное производство и т. д. Одной из важнейших характеристик разработанного фазовращателя является его взаимность при работе на передачу и приём, что в отличие от американской системы «Patriot», в которой применён невзаимный фазовращатель, позволило в РПН применить квазинепрерывный когерентный зондирующий сигнал, обеспечивший работу по целям, летящим на предельно малых высотах.

Разработку ФАР для РПН было поручено коллективу во главе с Л.Н. Захарьевым и А.А. Леманским (рис. 2.18-5). Этим же коллективом была разработана антенно-фидерная система для бортового радиопеленгатора ракеты.



Рис. 2.18-5. Л.Н. Захарьев и А.А. Леманский

Обеспечение борьбы с низколетящими целями, летящими с огибанием земной поверхности, когда в луч антенны, кроме полезного сигнала от цели, попадают мощные отражения от подстилающей поверхности, во много порядков превышающие сигнал цели, потребовало применения в РПН впервые в истории радиолокации специального когерентно-импульсного пачечного зондирующего сигнала с малым уровнем собственных шумов и соответствующей оптимальной частотно-временной обработки этого сигнала в при-

ёмном тракте РПН. Разработка для этих целей специального клистронного передатчика большой мощности, генерирующего когерентно-импульсный сигнал была поручена коллективу специалистов, возглавляемых В. Д. Синельниковым (впоследствии Главный конструктор ОКБ-31). Разработка СВЧ-приборов для передатчика проводилась предприятием «Исток» (Главный конструктор С. И. Ребров, рис. 2.18-6).

Большие трудности возникли и при создании приёмных устройств для усиления и оптимальной обработки нового сигнала. Для усиления и выделения слабых сигналов от целей на фоне мощных отражений от местных предметов



Рис. 2.18-7.  
И.А. Берсенеv

потребовалась разработка уникальных СВЧ-усилителей, а также разработка новых приёмов обработки сигналов в частотно-временной области. По существу, элементов для реализации такой обработки практически не существовало. Нужно было заново разработать целый комплекс кварцевых приборов – режекторных и полосовых фильтров и просто новый ряд высокодобротных кварцев, используемых в качестве накопителей сигналов целей вместо громоздких электромеханических фильтров, а в дальнейшем и серию частотно-избирательных микросхем. Инициатором разработки стал И.А. Берсенеv (рис. 2.18-7), под руководством которого

и были выданы технические задания на приборы.

Разработка приборов и их изготовление проводились предприятием «Фонон» (Главный конструктор Н.Г. Васин).

Для конструктивной реализации элементов приёмника пришлось разработать специальную конструкцию ячейки, которая с одной стороны должна обеспечивать необходимую экранировку от наводок соседних ячеек, с другой - должна вписываться в общий конструктив блока наравне с обычными ячейками.

При разработке КП системы потребовалось решение целого ряда новых НТП, особенно учитывая, что сама разработка КП была для коллектива предприятия новой нетрадиционной задачей. Среди них, как одну из наиболее сложных и трудных, можно выделить проблему автоматической завязки трасс и автоматического сопровождения большого количества целей (до 100) на фоне отражений от подстилающей поверхности и гидрометеобразований. Одним из основных путей решения этой проблемы была разработка



Рис. 2.18-6.  
С.И. Ребров

сложных «умных» алгоритмов обработки радиолокационной информации, реализация которых стала возможной за счёт использования разработанных для системы новых высокопроизводительных вычислительных средств.

Все предыдущие системы ЗУРО были созданы на базе аналоговой техники, за исключением С-200, где была применена ЦВМ «Пламя» с весьма ограниченными возможностями. К началу разработки системы С-300 широкое развитие получила цифровая техника, дающая разработчику большие возможности по реализации технических решений. Именно она, в том числе цифровые вычислительные комплексы (ЦВК) и специальные вычислители (СВ) нашли самое широкое применение в новой системе. При разработке определились два основных направления: первое – создание и использование ЦВК, для решения глобальных задач управления системой, управления наведением ракеты на цель, радиолокационных задач по обнаружению целей, захвату и сопровождению ракет, борьбы с помехами и т. д. и второй – создание спецвычислителей для решения локальных специфических задач в отдельных устройствах, а также широкое применение цифровой техники для обеспечения работы устройств индикации и управления рабочих мест операторов, имитационной аппаратуры, обмена информацией между устройствами и т. д.

Работы по первому направлению возглавил коллектив под руководством К.П. Князютова (впоследствии В.С. Селиванова) (рис. 2.18-8).



Рис. 2.18-8. К.П. Князютов и В.С. Селиванов

Именно этим коллективом были разработаны основные алгоритмы и программное обеспечение для КП системы и РПН ЗРК.

Работы по второму направлению КПС возглавил коллектив под руководством В.К. Габелко (рис. 2.18-9), а в части ЗРК - коллектив под руководством М.С. Шафеева. Специалистами последнего коллектива была разработана аппаратура радиопеленгатора и приёмоответчика ракеты.

Разработка ЦВК 5Э26 (и дальнейшей её модификации 40У6) была поручена предприятию «ИТМ и ВТ» (Главный конструктор ак. С. А. Лебедев, в дальнейшем В.С. Бурцев - академик РАН) (рис. 2.18-10).

При разработке потребовалось решить вопрос - как управлять средствами новой системы? Какие функции отдать на откуп ручной работе операторов, а какие возложить на автоматы? Конечно управлять многоканальным ЗРК вручную невозможно, особенно при работе по высокоскоростным баллистическим целям, где весь цикл от обнаружения до поражения цели длится несколько десятков секунд. Но где провести эту границу? В конечном итоге в процессе испытаний все процессы боевой работы были автоматизированы, кроме пуска первой ракеты. Но для того чтобы отработать все фазы боевой работы, «научить» работать автоматы потребовалось оборудовать рабочие места лиц боевого расчёта необходимыми органами индикации и управления.



Рис. 2.18-9.  
В.К. Габелко



Рис. 2.18-10. С.А. Лебедев и В.С. Бурцев

В результате в составе аппаратного контейнера Ф2 ЗРК были созданы шесть рабочих мест:

- рабочее место командира ЗРК с индикатором воздушной обстановки в секторе ответственности ЗРК;
- рабочее место оператора обнаружения целей в секторе автономного обнаружения РПН с индикатором первичной информации;
- рабочее место оператора наведения цели по координатам дальность-скорость и контроля автосопровождения целей и ракет;
- два рабочих места операторов ручной сопровождения цели по угловым координатам;
- рабочее место оператора пуска, оборудованного прибором пуска, органами индикации и управления пусковым комплексом, в том числе управления ракетами, включая пуск ракет.

Для отработки режимов РПН, контроля состояния аппаратуры и, в дальнейшем, отработки навыков боевой работы операторами, потребовалось со-

здание тренажной аппаратуры, назначение которой было имитировать в штатных режимах работы РПН сигналы целей и ракет, создавать помеховую обстановку, близкую к реальной и т. д. Имитированные сигналы вводятся на вход приёмных устройств контейнера Ф2, куда поступают и сигналы от реальных целей и ракет. Работы по созданию аппаратуры рабочих мест, тренажной аппаратуры были поручены коллективу, возглавляемому Е.И. Сорокиным и Ю.Ф. Богдановым.

В системах ЗУРО С-25, С-75, С-125 для наведения ракет на цели применялся командный метод наведения, использующий текущие координаты целей и ракет, измеренных одним и тем же радиолокатором. При таком методе наведения точность наведения ухудшается с увеличением дальности до цели. Для повышения точности наведения на больших дальностях в системе С-200 был применён метод самонаведения, использующий для управления ракеты информацию об углах визирования цели головкой самонаведения ракеты. При этом точность визирования, а значит и точность наведения, повышается по мере сближения ракеты с целью. Однако технические проблемы и высокая стоимость ограничивают возможности его применения. Поэтому в системах С-300П, С-300Ф была применена комбинация вышеприведённых методов наведения: на начальном этапе полёта ракеты для её наведения используется информация о координатах цели и ракеты от РПН, а при подлёте ракеты к цели – дополнительно используется информация от головки ракеты с учётом оценки степени её достоверности. При этом по своему устройству головка существенно проще, чем головка системы С-200, так как сигнал гетеродина для приёмного устройства формируется не автономно, как в системе С-200, а из сигнала, передаваемого по эфиру от РПН, а также отсутствуют автономные системы слежения за целью.

Такой метод наведения получил название «наведение через ракету». В американской системе ЗУРО «Patriot» используется аналогичный метод наведения. Преимущество такого метода по сравнению с методами, применяемыми в других системах, является и то, что в РПН на протяжении всего полёта ракеты производится контроль её наведения и, в случае несанкционированного характера полёта, имеется возможность ликвидации ракеты по условиям безопасности.

Разработка нового метода наведения ракет с учётом особенностей характеристик двигателя ракеты, управления работ в целом бортовой аппаратурой (ГСН, РВ и т. д.) была поручена коллективу высококвалифицированных специалистов под руководством Ю.В. Афонина и Ф.Ф. Бородина (рис. 2.18-11).

Ракета, применяемая в системе, одноступенчатая, твердотопливная, с запуском двигателя после её катапультного старта из транспортно-пускового контейнера на безопасной для пускового комплекса (или корабля ВМФ) вы-

соте. Вертикальный старт ракеты позволил существенно упростить конструкцию пусковой установки, т. к. при этом не требуется её разворота в направлении стрельбы. Ракета поступает на позицию с завода-изготовителя в транспортно-пусковом контейнере полностью готовая к пуску аналогично патрону и не требует никаких регламентных работ в течение всего срока службы – не менее 10 лет.



Рис. 2.18-11. Ю.В. Афонин и Ф.Ф. Бородин

Разработка автопилота ракеты и гиросtabilизатора для бортового радиопеленгатора проводилась коллективом под руководством Главного конструктора П.М. Кириллова.

Коллективу разработчиков ОАО «НПО «Алмаз» в ходе создания системы пришлось столкнуться и решить многие научные и технические проблемы. Только краткое перечисление вышеприведённых принципов построения системы и новых технических задач говорит о многом. Немало выпало и на долю тематиков. В первую очередь требовалось определить облик боевых средств, их функциональное назначение и связи, чёткое взаимодействие всех устройств, подчинённых единой задаче - обеспечению синхронной работе устройств, в первую очередь радиолокационных, согласно временной диаграмме из единого управляющего центра. Нужно было «придумать» и саму временную диаграмму, обеспечивающую всё многообразие режимов работы по многим целям и ракетам, кодограммы обмена информацией между средствами, устройствами, обеспечивающие реализацию временной диаграммы, и главное управление режимами радиолокаторов.

Изготовление боевых средств экспериментального образца осуществлялось заводами кооперации и опытным производством ОАО «НПО «Алмаз». В опытном производстве изготавливались наиболее сложные устройства и средства: аппаратный контейнер Ф2, аппаратура антенного поста Ф1: полотно ФАР (металлоконструкция была поставлена ОАО «ЗРТО»), приемник, передатчик, ЦВФ, блоки питания, аппаратура подготовки и пуска ракет (аппаратура Ф3). Для этого была проведена коренная перестройка производства под руководством А. Н. Сметаненко, в том числе коллективом во главе с Б.

Ф. Беловым созданы новые технологические процессы для изготовления многослойных печатных плат, ячеек, блоков и т.д.

Коллективом под руководством В. В. Преснухина, Ю. Х. Вермишева (рис. 2.18-12) был разработан автоматизированный процесс проектирования многослойных печатных плат.

Печатные платы, которые изготавливались в 12 цехе, руководимом В. А. Веревкиным. Основной объем сборочно-монтажных, настроечно-сдаточных работ был выполнен коллективом цеха 7, руководимым Л. А. Шмаревым.

Боевые средства ЗРК в сентябре 1973 г. были поставлены на испытания на 10 Государственный полигон (г. Приозерск, Балхаш). (ФАР и другая аппаратура Ф1 была ранее поставлена на ОАО «НМЗ» и далее в составе антенного поста, изготовленного ОАО «НМЗ», также была поставлена на испытания осенью 1973 г).

«Центр тяжести» проводимых работ переместился из Москвы в казахскую степь. Для разработчиков «трёхсотки» наступил особый, не похожий на другие период жизни – полигонный. Это был крайне ответственный этап, и для участия в нём привлекались наиболее талантливые и квалифицированные специалисты. На полигоне от «Алмаза» постоянно работало от ста до двухсот человек.



Рис. 2.18-12. В.В. Преснухин и Ю.Х. Вермишев

Боевую технику КП разместили на 71 площадке на берегу озера Балхаш, в ~20 км от г. Приозёрска, боевую технику ЗРК – на 72- стрельбовой площадке по условиям безопасности удаленной на ~18 км от жилой площадки 38, где разместились «алмазовская» команда испытателей ЗРК. Командиром испытательного комплекса обеих площадок был подполковник В.П. Шупта, затем сменивший его майор В.А. Качалин, прекрасный организатор работ, болеющий за дело, первый «стреляющий» с боевых средств «трёхсотки». Общее руководство испытаниями осуществляло 2 управление научно – исследовательской части в/ч 03080 во главе с полковником В.П. Жабчуком, затем сменившими его полковниками Г.И. Беляевым, М.Х. Рахматуллиным (с неизменным заместителем – полковником О.А. Сташевским).

На начальном этапе испытаний возникло много проблем организационного и технического характера. Нужно было время, чтобы и военные и

гражданские стали единым коллективом испытателей, подчиненных общей цели – скорейшему созданию нового оружия для ПВО. Боевые средства, поставленные на испытания, не имели в то время штатных вычислительных средств (ЦВК). Вычислительные средства ЦВК 5Э26 были размещены в передвижных технологических стендах (ТСП), соединённых с боевыми средствами кабельными комплектами.

В ТСП располагалась и дополнительная аппаратура (магнитные накопители и др.), что в комплексе обеспечивало разработчикам оперативную корректировку программного обеспечения (ПО). Штатная ЦВК 5Э26 для ЗРК поступила на полигон уже в ходе испытаний в составе опытного образца аппаратного контейнера Ф2 осенью 1975 г. Сложнее было с отработкой ПО спецвычислителей. Механизм оперативной корректировки ПО СВ к тому времени ещё не был разработан и все изменения приходилось проводить путём «перепрошивки» субблоков («кубов») постоянной памяти (ПЗУ) СВ на специальной технологической аппаратуре, размещённой на площадке 71. Каждый день «газик» (автомобиль ГАЗ), прозванный в народе «кубовозом» многократно курсировал между площадками 72 и 71 (расстояние ~ 18 км) перевоза «кубы» ПЗУ.

Коллектив испытателей работал самоотверженно. Жили испытатели на 38-й площадке, на берегу озера Балхаш. Утро начиналось в половине девятого (в это время отъезжали автобусы на 72 площадку), вечер был понятием неопределённым: восемь, десять, двенадцать часов - как того требовало дело. Вместе со всеми допоздна на площадке зачастую трудились и руководители испытаний: В. Д. Синельников, К. С. Альперович, Д. В. Великанов. Работы всегда было много. Единственный выходной - воскресенье - являлся выходным далеко не всегда. Сегодня участники этих событий вспоминают с грустью тот счастливый период жизни. Все были молоды. Жили весело и очень дружно. Здесь были все равны: монтажники, лаборанты, инженеры, начальники секторов и отделов, заместители главного конструктора. Весело отмечали дни рождения, удачные пуски, встречи коллег, прибывших с «большой земли». Было «золотое» правило: каким бы бурным не было застолье накануне, утром в половине девятого все рассаживались в отъезжающие на работу автобусы. И так продолжалось в течение долгих лет испытаний.

В конце концов, все трудности начального этапа были преодолены и испытатели приступили к облётам самолётами. Только на начальном этапе их было проведено несколько сотен, в том числе в сложных помеховых условиях.

Одной из трудных проблем, которая стояла при разработке КП системы, была проблема автоматической завязки трасс и сопровождения большого количества (до 100) целей. Главной задачей при этом была борьба с

ложной информацией: ложными отметками и ложными трассами. Отработка режима автоматической завязки трасс велась на полигоне в условиях реальных пассивных помех. Проблема была успешно решена и прошла «генеральную» проверку в уникальном натурном эксперименте - массированном налете 68 реальных самолетов.

Конечно, всё предусмотреть в процессе разработки оказалось невозможным, и многие режимы уточнялись, а иногда и разрабатывались вновь в ходе испытаний. Большие сложности возникли при отработке режима захвата на сопровождение стартующих ракет. Сначала отработка режима захвата проводилась по внешнему имитатору, размещенному на специально оборудованной вышке, затем перешли к отработке режима с использованием самолета с подвешенной под его фюзеляжем аппаратурой приемоответчика ракеты, размещенной в специальном контейнере, и только после этого было решено переходить в проверке захвата реальных стартующих ракет. Первые же пуски ракет подтвердили правильность работы усовершенствованного режима захвата ракет, который в дальнейшем практически не изменялся.

Комплексные заводские испытания ЗРК были проведены в период декабрь 1975 г. - декабрь 1976 г. До этого были проведены заводские автономные испытания РПН, в процессе которых были проверены основные характеристики РПН: потенциальные, временные и др., при обнаружении целей в автономных секторах, а также по данным целеуказания от КПС и низковысотного обнаружителя. Много внимания было уделено отработке режимов помехозащиты РПН от организованных помех специальных видов и шумовых помех прикрытия и самоприкрытия. В процессе комплексных испытаний было проведено более двухсот самолетовылетов, 27 пусков ракет 5В55К с командным методом наведения в замкнутом контуре по имитируемым целям и реальным мишеням.

Всем памятен день 30 июня 1976 г. когда была сбита первая мишень МИГ-19М. Этот день по праву можно назвать днем рождения «трёхсотки».

Совместные испытания системы С-300П с ракетой 5В55К были проведены в период 27.12.1977 г. – 31.03.1979 г. Государственную комиссию по испытаниям возглавил генерал-полковник Н.Д. Гребенников, техническими руководителями назначены Генеральные конструкторы Б. В. Бункин, П. Д. Грушин. В процессе испытаний системы было проведено более семисот облетов, в том числе массированный налет 68 самолетов, проведено 275 пусков ракет, поражено 104 мишени.

Основные характеристики первой системы из ряда С-300П:

- канальность по цели - 6;
- дальняя граница зоны поражения самолетов - 50 км;
- ближняя граница зоны поражения - 7 км;

- максимальная высота поражения целей - 25 км;
- минимальная высота поражения целей - 25 м;
- максимальная скорость поражаемых целей - 1100 м/с.

В заключительном акте Государственная комиссия по испытаниям рекомендовала принять систему С-300П с ракетой 5В55К на вооружение СА.

Постановлением ЦК и СМ СССР от 03.09.1979 г. № 837-251 первая система из ряда С-300П была принята на вооружение войск ПВО. Десять лет прошло от момента выхода Постановления ЦК и СМ СССР о создании системы до её принятия на вооружение. Много это или мало? В целом это немного, если учесть, что это была первая система, созданная на сверхсовременной элементной базе, которая и сама-то развивалась вместе с системой, впитала в себя весь опыт разработки ранее созданных систем С-25, С-75, С-125, С-200 и существенно превзошла их по техническим характеристикам. Система пробила широкую дорогу для создания в стране аналогичных систем, подняла промышленность на новый высокотехнологичный уровень (рис. 2.18-13).



Рис. 2.18-13. Радиолокатор подсвета цели и наведения ракет



Рис. 2.18-14. Командный пункт системы: пункт боевого управления(справа), радиолокатор обнаружения кругового обзора



Рис. 2.18-15. Кабина боевого управления



Рис. 2.18-16. Радиолокационная станция обнаружения целей на малых высотах

ния самолётов-постановщиков активных помех.

Дальнейшее развитие систем ряда С-300П проходило существенно более быстрыми темпами.

Следующей задачей совершенствования системы был ввод в систему ракеты 5В55Р (рис. 2.18-16), оборудованной бортовым радиопеленгатором (БРП). Именно с помощью БРП в системе реализовывался режим «наведения через ракету».

Ввод в систему ракеты 5В55Р кроме увеличения дальней границы зоны поражения целей до 75 км, существенно повышал её помехозащищённость. Практически была решена задача пораже-



Рис. 2.18-17. Пусковая установка с ракетами 5В55Р и старт ракеты

В период декабрь 1977 г. - октябрь 1980 г. были проведены комплексные заводские и совместные испытания системы с ракетой 5В55Р. В процессе испытаний было проведено более пятисот облетов самолётами, сорок шесть пусков ракет. Государственная комиссия во главе с генерал – полковником

Н.Д. Гребенниковым рекомендовала принять систему с ракетами 5В55К, 5В55Р на вооружение.

Постановлением ЦК и СМ СССР от 30.10.1981 г. № 1059-318 первая усовершенствованная система из ряда С-300П была принята на вооружение войск ПВО.

Создание первой зенитной ракетной системы из ряда С-300П было отмечено высокими государственными наградами. Были награждены сотрудники нашего предприятия, ОАО «МКБ «Факел», организаций – соразработчиков, предприятий промышленности, военные. Главному конструктору В.Д. Синельникову было присвоено звание Героя Социалистического труда. Лауреатами Ленинской премии стали: Ю.В. Афонин, Б.В. Бункин, В.Д. Дмитриев. Государственной премии были удостоены: К.С. Альперович, Ф.Ф. Бородин, В.А. Васильев, Д.В. Великанов, В.Н. Волков, П.М. Кириллов, Н.В. Комиссаров, М.А. Максимов, А.М. Павленко, А.В. Рязанов, Д.А. Ряховский, О.А. Сташевский, В.Е. Черномордик, Л.Н. Ямшанов.

Наступил этап создания самоходного варианта системы - системы С-300ПМУ. Трудно переоценить такую характеристику системы как мобильность. Опыт локальных войн (Вьетнам, Египет, Югославия) показал, что именно быстрая смена позиций решающим образом обеспечивает сохранность жизней боевого расчёта и боевых средств системы. Техническим заданием на самоходный вариант системы время готовности боевых средств к стрельбе с марша и время их свёртывания после боевой работы и готовности к передислокации на новую позицию было задано - 5 минут. Боевые средства системы были размещены на самоходных колёсных шасси высокой проходимости МАЗ 543М (РПН 5Н63С, ПУ 5П85С(Д), КПС 54К6С) и на автопоезде 74106-9988 (РЛО 5Н64С). Автономное электропитание средств обеспечивалось размещёнными на шасси газотурбинными системами 5С17, 5С18. Для топопривязки и ориентирования на местности применён штатный армейский топопривязчик типа 1Т12-2М, для связи между средствами системы - телекодовая радиосвязь «Эвольвента». Коллективу конструкторского бюро совместно с тематическими и отраслевыми подразделениями пришлось приложить много усилий, применить весь накопленный многими годами опыт, чтобы разместить боевые средства в предоставленные разработчиками шасси габариты и веса. При создании самоходного варианта системы была проведена и конструкторская модернизация, направленная на повышение технологичности изготовления аппаратуры и характеристик эксплуатации. Улучшено размещение аппаратуры внутри аппаратного контейнера Ф2К, в блоках применены врубные разъёмы, обеспечившие подключение внешних соединителей непосредственно к объединительной плате блоков с размещёнными на ней ячейками и др. Средства, модернизированные в ходе создания самоходного варианта системы, в дальнейшем были примене-

ны и в перевозимом - транспортно-контейнерном варианте системы, а основные конструкторско-технологические решения сохранились и при дальнейших модернизациях средств системы.

В период ноябрь 1980 г. - ноябрь 1981 г. были проведены комплексные заводские испытания средств самоходного варианта системы С-300ПМУ, а в период декабрь 1981 г. - июнь 1982 г. - совместные испытания системы государственной комиссией под председательством генерал-лейтенанта А. И. Хюпенена. В процессе испытаний было проведено более 100 облётов самолётами, 26 пусков ракет.

Постановлением ЦК и СМ СССР от 29.07.1983 г. №740-236 самоходная система С-300ПМУ была принята на вооружение войск ПВО страны.

В период 1983-1986 г. г. согласно «Комплексной программе» была проведена модернизация системы С-300ПМУ, направленная на повышение тактико-технических характеристик системы. В результате модернизации расширена зона поражения аэродинамических целей по высоте до 27 км, ближняя граница зоны уменьшена до 5 км, дальняя граница зоны по низколетящим целям увеличена до 38 км при параметре 36 км, существенно повышена помехозащищённость системы, обеспечено поражение ТБР типа «Ланс», в РПН расширен автономный сектор обнаружения низколетящих целей до 105 градусов.

Модернизированная система С-300ПМУ (рис. 2.18-18) с повышенными тактико-техническими характеристиками Постановлением ЦК и СМ СССР от 25.01.1989 г. была принята на вооружение войск ПВО страны.

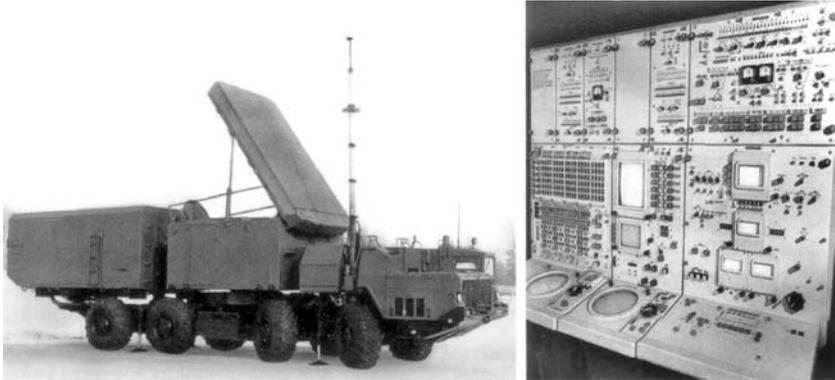


Рис. 2.18-18. Радиолокатор подсвета и наведения ЗРС С-300ПМУ

На базе системы С-300ПМУ в 1990 г. был создан экспортный вариант системы. Четыре экспортные системы С-300ПМУ в 1992 г. были закуплены КНР, по одной Болгарией и Словакией.

Дальнейшее совершенствование системы в основном проводилось в направлении обеспечения поражения тактических и оперативно-тактических

нестратегических баллистических ракет (ТБР и ОТБР), повышения помехозащищённости системы, увеличения её дальности поражения. Для этого нужно было существенно повысить потенциальные характеристики радиолокационных средств, увеличить диапазон скоростей сопровождаемых целей, уменьшить время реакции системы и т. д.

Создание модернизированной системы С-300ПМУ1 было задано Постановлениями ЦК и СМ СССР от 11.01.1983 г. №36-15 и от 04.03.1983 г. №197-80. Согласно ТЗ модернизированная система должна обеспечивать поражение аэробаллистических ракет и ТБР, летящих со скоростями до 1800 м/с, увеличенную вдвое (до 150 км) дальнюю границу зоны поражения аэродинамических целей, повышенную помехозащищённость (в 10 раз для РПН и в 2-3 раза для РЛО), повышенную автономность боевых действий ЗРК и т. д., а также обеспечить существенное снижение трудоёмкости изготовления средств системы. При модернизации в средствах системы были применены все имеющиеся на тот момент современные технические решения, разработан высокотехнологичный конструктив, применены микросхемы высокой интеграции и т. д. В РПН разработана новая конструкция ФАР, обеспечившая снижение вдвое трудоёмкости при изготовлении и, соответственно, стоимости, в том числе за счёт применения вновь разработанных модулей («Катюши»), объединивших в единую конструкцию 16 фазовращателей, разработаны малошумящие входные СВЧ-усилители принимаемых сигналов, разработан цифровой приёмник, обеспечивший увеличение сектора автономного обнаружения в 20 раз, применён высокопроизводительный цифровой вычислительный комплекс 40У6. Для повышения потенциальных характеристик полностью использована энергетика обоих передатчиков с суммарной средней мощностью ~10 квт. Пусковые установки разработаны в двух вариантах: на самоходных шасси высокой проходимости МАЗ 543М и на автопоезде в составе оборудованного тягача Краз-260В и полуприцепа. Последняя имеет более низкую цену изготовления, но обладает несколько худшей мобильностью. Для повышения боевых возможностей ЗРК каждая пусковая установка оснащена аппаратурой подготовки и пуска ракет, разработанной на современной элементной базе в существенно меньших габаритах. В системе применена новая ракета 48Н6Е (рис. 2.18-19) с дальностью полёта до 150 км. Ракета оборудована бортовым радиопеленгатором, обеспечившим работу по высокоскоростным целям, а также более мощным боевым снаряжением. Существенно повышена помехозащищённость системы.



Рис. 2.18-19. Пусковая установка с ракеты 48Н6Е и старт ракеты 48Н6Е

Заводские испытания системы С-300ПМУ1 были проведены в период январь 1985 г. - декабрь 1987 г., государственные (совместные) - в период июнь 1989 г. - октябрь 1990 г.

В процессе испытаний было проведено более 500 облётов самолётами, более 90 пусков ракет.

Основные характеристики системы С-300ПМУ1:

- канальность ЗРК по цели - 6;
- зона поражения, км:
  - аэродинамических целей - 5...150;
  - аэробаллистических ракет и ТБР - 5...40;
- высота поражения целей, км:
  - максимальная - 27;
  - минимальная - 0,01;
- максимальная скорость поражаемых целей, м/с 1800.

Государственная комиссия под председательством генерал-полковника Р. С. Акчурина рекомендовала принять систему С-300ПМУ1 на вооружение (рис. 2.18-20).

Постановлением правительства РФ от 17.04.1995 г. №350-15 система С-300ПМУ1 была принята на вооружение войск ПВО.

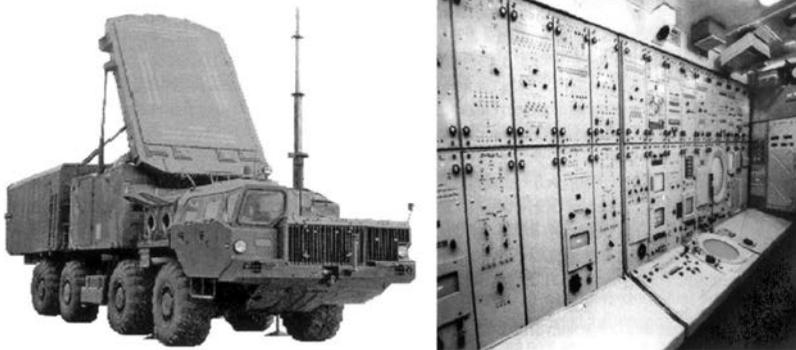


Рис. 2.18-20. Радиолокатор подсвета и наведения ЗРС С-300ПМУ1

Создание зенитной ракетной системы С-300ПМУ1 было отмечено высокими государственными наградами. Были награждены многие ведущие сотрудники ОАО НПО «Алмаз», ОАО «МКБ «Факел», организаций соразработчиков, предприятий промышленности, военные.

Благодарность от Президента РФ Б. Н. Ельцина получили А. А. Леманский, Ю. В. Афонин, А. Н. Нестеров, Д. А. Ряховский, Ю. Г. Тихомиров.

Лауреатами Государственной премии РФ стали Б. В. Бункин, А. А. Баранов, В. А. Домарев, В. А. Кашин, Н. Э. Ненартович, В. С. Селиванов, В. В. Семёнов, О. Е. Судейко, А. В. Рязанов, Г. Г. Слипченко (все ОАО «НПО «Алмаз»), Р. Б. Ванников, Е. С. Иофинов, В. П. Исаев, Б. А. Кораблёв, Н. Т. Кулагин, В. Е. Слобода, А. Г. Шлапак (все ОАО «МКБ «Факел»), Г. Н. Голубев (ОАО «НИИИП»), Е. А. Кривошеев (ФГУП «ИТМ и ВТ»), В. А. Баранов (РФЯЦ-ВНИИЭФ), В. С. Рувимов и Р. Н. Корецкий (Мин. обороны).

Звание «Заслуженный деятель науки» РФ было присвоено А. А. Леманскому, Ю. В. Афонину, М. Л. Осипову, В. Н. Скосыреву, Б. М. Троицкому.

Орденами и медалями РФ были награждены 97 ведущих специалистов нашего предприятия, 138 сотрудников стали заслуженными конструкторами РФ, заслуженными машиностроителями, метрологами, экономистами.

В настоящее время системы С-300ПМУ, С-300ПМУ1 составляют основу ПВО страны. Поэтому поддержание «трёхсотки» в эксплуатации и дальнейшее повышение её тактико-технических и эксплуатационных характеристик (ТТХ) является первостепенной задачей, учитывая, что в современных экономических условиях в ближайшем обозримом времени нет перспективы её замены на более современную массовую систему средней и большой дальности. Несмотря на большие модернизационные возможности «трёхсотки», многие её элементы, которые 20-25 лет назад были сверхсовременными, на сегодня безнадежно устарели, практически выработали свой ресурс и требуют замены. Конечно, «механическая» замена таких элементов на современные без повышения ТТХ системы нецелесообразна по экономическим

соображениям. Поэтому в разработанном эскизном проекте, одобренном и принятым Заказчиком, и «Дополнении №6 к ТТЗ» на систему от 03.11.03 г. предложено проводить модернизацию системы в направлении повышения ТТХ и замены устаревших элементов, совместив её с проведением капитального ремонта средств системы. При этом достигается две цели: существенно повышаются ТТХ системы, и продлевается на 10-15 лет срок эксплуатации боевых средств.

Совершенствование системы С-300ПМУ1 проводилось в два этапа.

На первом этапе было обеспечено поражение ОТБР с дальностью запуска до 1000 км (максимальная скорость ОТБР - 2800 м/с). Одновременно увеличена дальняя граница зоны поражения аэродинамических целей до 200 км. В ЗРК это было достигнуто за счёт расширения в приёмнике РПН диапазона обработки сигналов целей по скорости, применения модернизированной ракеты 48Н6Е с доработанной аппаратурой бортового радиопеленгатора с целью обеспечения обработки сигналов высокоскоростных целей, а также незначительной доработки пусковой установки по вводу признака новой ракеты. С целью повышения точности наведения ракеты на баллистические цели в РПН увеличен вдвое темп обращения к целям и ракетам. Сокращено время реакции системы до 5÷7с. Существенно повышены характеристики обнаружения баллистических целей в командном пункте системы за счёт ввода специального сектора обнаружения.

Контрольные и государственные испытания модернизированной системы С-300ПМУ1 были успешно завершены в конце 2004 г. Система рекомендована для принятия на вооружение войск ПВО.

Сегодня уже многие системы С-300ПМУ1, находящиеся на боевом дежурстве, доработаны по результатам испытаний и приобрели новое качество - борьбу с нестратегическими баллистическими ракетами. Затраты на доработки средств незначительны, т. к. улучшения ТТХ системы достигнуты за счёт имеющихся резервов: путём совершенствования программного обеспечения и возможностей штатной ракеты.

На базе системы С-300ПМУ1 в 1995 г. был создан экспортный вариант системы, которая по своим ТТХ близка к модернизированной по первому этапу системе С-300ПМУ1. Восемь экспортных систем были закуплены КНР (1994÷2002 г. г.), одна - республикой КИПР (1997 г.), две - Вьетнамом (2002÷2005 г. г.).

В ходе дальнейшей модернизации системы С-300ПМУ1 на втором этапе достигается существенное повышение эффективности поражения ОТБР, дальнейшее увеличение дальней границы зоны поражения аэродинамических целей, повышение помехозащищённости системы, повышение автономности боевых действий ЗРК в режиме живучести. Повышение тактико-технических и эксплуатационных характеристик до уровня, соответствующего



Рис. 2.18-21. ВК  
«Эльбрус-90 микро»

щего современному и перспективному состоянию средств воздушного нападения, достигнуто путём совершенствования аппаратуры и программно-алгоритмического обеспечения боевых средств, использования ракеты 48Н6Е2 с модифицированным боевым снаряжением, интеграции системы в единую систему ПВО, использования радиолокационной информации от нового придаваемого всевысотного обнаружителя 96Л6Е.

Повышенные характеристики системы достигнуты в результате реализации следующих основных принципиально новых технических решений:

- новых процедур обзора пространства радиолокатором обнаружения в режиме секторного поиска, позволивших увеличить дальность обнаружения высокоскоростных баллистических целей;

- новых алгоритмов наведения ракеты на баллистические цели со смещением точки наведения, обеспечивающим эффективное покрытие головной части БЦ;

- увеличение массы и начальной скорости разлёта поражающих элементов боевого снаряжения, обеспечивающих инициирование подрыва боевого заряда баллистической ракеты в точке встречи;

- независимого управления лучами компенсационных антенн РПН, позволяющего осуществлять подавление помех вне зависимости от углового положения помехопостановщиков.

В процессе модернизации в боевых средствах системы были применены новые высокопроизводительные вычислительные средства - комплекс «Эльбрус - 90 микро», (рис. 2.18-21) обладающий по сравнению с ранее применяемым ЦВК 40У6 увеличенной в 70 раз надёжностью, практически неограниченными возможностями по реализации новых алгоритмов.

ВК «Эльбрус-90микро» имеет производительность более 1 миллиарда операций в секунду.

ЦВК 40У6, как и «Эльбрус-90» был разработан в ИТМ и ВТ РАН для системы С-300ПМУ (Главный конструктор Кривошеев Е.А.)

В процессе модернизации были проведены большие работы по средствам связи – были применены вновь разработанные средства телекодовой и речевой связи «ТУФ-М», обладающие повышенной в ~10 раз пропускной способностью, повышенной помехозащищённостью, применён современ-

ный комплексированный навигационный комплекс «Ориентир», имеющий три независимые системы навигации: спутниковую, одометрическую и радиотехническую, в рабочих местах операторов боевого расчёта широко применены цветные индикаторы, выполненные на жидкокристаллических матрицах.

В ходе модернизации по существу была создана новая система - система С-300ПМУ2, с существенно более высокими характеристиками по сравнению с характеристиками системы С-300ПМУ1. Предварительные испытания новой системы прошли в период сентябрь-ноябрь 2006 г., февраль-апрель 2007 г. Государственные испытания системы С-300ПМУ2 завершены в 2008 г.

Первый успешный пуск по парашютной мишени МР-9ИЦ был проведён 2 ноября 2006 г. Именно этот день можно считать днём рождения новой системы - системы С-300ПМУ2.

На базе системы С-300ПМУ2 в период 1996÷2006 г. г. был создан экспортный вариант системы, имеющий большой спрос на мировом рынке вооружений. В настоящее время 8 ЗРК и 2 КПС закуплены и поставляются КНР, на поставку ещё 7 ЗРК и двух КПС с КНР подписан контракт. В стадии подписания находятся контракты с другими странами на поставки ЗРС С-300ПМУ2. Экспортные поставки систем С-300ПМУ1 и С-300ПМУ2 обеспечили устойчивую загрузку предприятий промышленности в самый трудный перестроечный период нашей страны, и сегодня эти предприятия имеют все возможности по производству системы С-300ПМУ2 в необходимых для обороны страны количествах. Целесообразно также при проведении капитального ремонта находящихся на боевом дежурстве систем С-300ПМУ1 доводить их характеристики до характеристик системы С-300ПМУ2, что существенно повысит обороноспособность страны.

В заключение следует сказать, что системы ряда С-300П обеспечивали и обеспечивают в настоящее время надёжную оборону страны от всех существующих средств воздушного нападения, в том числе средств пилотируемой авиации во всём 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 и могут быть прекрасным памятником идеологу построения системы С-300 академику А.А. Расплетину.

Литература: [85,142,152,209,277]

## **Глава 19 Динамика распределения затрат по основным тематическим направлениям КБ-1 (до 1967 г.)**

Начатая в 1947 холодная война, накопленный в начале 50-х годов значительный потенциал ядерного оружия и средств его доставки, ставшие известными американские планы ядерного нападения на СССР вынудили СССР принять ответные меры [132].

Работа, начатая в СБ-1, по созданию первой в СССР системы по управляемому ракетному оружию «Комета» 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 - построения 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 противоракетной и противокосмической обороны (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 парировать 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. Расплетин А.А. 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 наукоёмких дорогостоящих и требующих для своего создания и развития значительных материальных и интеллектуальных ресурсов. Это убедительно подтверждается приведёнными ниже данными. Эти данные оказались возможными для анализа благодаря введению в начале 60-х годов системы ежегодной отчётности по хозяйственной деятельности предприятий. Она включала отчёты по объёмам расходования средств и сметным калькуляциям 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 отчётов КБ-1 (с 1958 г.) хорошо видна динамика распределения затрат по основным тематическим направлениям предприятия, по хозяйственной деятельности, росту численности и жилищному обеспечению его сотрудников.

Тематическим планом опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ КБ-1 была предусмотрена разработка новых систем по Постановлениям ЦК КПСС и СМ СССР:

Разра- ботка	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 - 370, и эта цифра практически постоянно сохранялась.

Успешное выполнение тематического плана КБ-1 определялось тем, что КБ-1 был подчинён 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 имело следующую картину\*

1958 г.		1959 г.		1960 г.		1963г.	
Тема или подразделение	% к общему объёму	Тема или подразделение	% к общему объёму	Тема или подразделение	% к общему объёму	Тема или подразделение	% к общему объёму
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

Примечания:

\*В КБ-1 были 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 системы "ИС" и "УС";

- В 1964 г. по космической тематике 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 годах распределились 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 10000 человек. Так, на 01.01.1959 г. в КБ-1 работало 16404 чел., в том числе с высшим образованием 2880. Всего за 1958 г. было оформлено 2192 человека.

На 01.01.1960 г. численность КБ-1 составила 17363, в т.ч. 3150 с высшим образованием, 2636 – среднетехническим.

Особое внимание по укомплектованию было уделено подразделениям СКБ-30, СКБ-31, СКБ-41, отд.36, СБ-42 и цехов опытного производства.

Численность работников КБ-1 по годам имела следующую картину:

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 01.0.1 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 среднетехни- ческим обра- зованием	5190	6355	-	8074	7667	7897	8763	9135	9071
рабочие	-	-	-	6558	6624	6312	6274	6139	6110
служащие	-	-	-	1025	1010	1092	1116	1177	1195

Текучесть кадров составляла 10-12% в год. В 1966 г. при предприятии был организован филиал Московского радиотехнического техникума.

Количество специалистов с учёными степенями постоянно росло. Это определялось успешной работой аспирантуры и Учёного совета КБ-1.

Высокоразвитый научно-технический потенциал и оснащённая экспериментальная база КБ-1 позволяли обеспечивать необходимый научно-технический уровень разработок, создаваемых в КБ-1. Это достигалось за счёт напряжённого труда работников научной и производственной сферы и более строгой дисциплины труда. Научно-технический потенциал подкреплялся работами учёных 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 своего существования велось интенсивное жилищное и социальное строительство. Так на 1.1.64 г. весь жилой фонд КБ-1 составлял 122,9 т. кв. м., в 1966 - 130,5 тыс. кв. метров.

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 обл., дом отдыха в Бабушарах под г. Сухуми.

В 1967 году предприятие отметило 20-летний юбилей. С начала существования коллектив закончил разработку 96 ОКР и НИР тем, 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 четыре системы: С-25, С-75, С-125 и С-200; для Военно-Воздушных Сил страны - семь систем "Комета", К-10, К-20, К-22, К-5, К-5М, К-51, для Военно-

Морских сил страны две системы "Стрела", П-15; для сухопутных частей - систему "Метеор" и для бронетанковых сил - систему "Дракон". Все сданные предприятием на вооружение Министерству обороны СССР системы 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.

Литература: [132]

## **Глава 20. Зарождение на «Алмазе» лазерного направления. От идеи к первому постановлению ЦК КПСС и СМ СССР по лазерной тематике.**

В начале 1950-х г.г. 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, приводящее 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» - КСВ. 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. Миллиончиков, Н.Н. Семенов. Н.Г. Басов, и он был в курсе всех событий по лазерной тематике в стране и часто задумывался о возможном их применении. Однако, толчком к реальным шагам стало предложение председателя НТС ВПК ак. АН СССР А.Н. Щукина, соратника А.А. Расплетина по разработке первого в стране ЗРК С-25, принять участие в обсуждении последних достижений ученых по применению лазеров. Круг обсуждаемых вопросов А.Н. Щукин обозначил следующим образом: «Состояние работ и достигнутые результаты по созданию лазеров. Возможные пути их применения в военном деле». Основными докладчиками были 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 по тем временам параметры - энергосъем составил 5 Дж/см<sup>3</sup>, к.п.д. - 2-3% и имелись реальные предпосылки увеличения этих параметров. Эти лазеры «прожигали» пятикопеечные монеты, что и демонстрировали гостям лаборатории.

Были получены интересные результаты и по полупроводниковым лазерам у Н.Г. Басова.

На НТС ВПК особый интерес вызвало сообщение А.М. Прохорова о твердотельных лазерах на стекле с неодимом и перспективах повышения к.п.д. и энергосъема твердотельного лазера.

На НТС присутствовал научный руководитель Программы АН СССР по магнитогидродинамическим источникам электрической энергии ак. М.Д. Миллионщиков. Он был тогда заместителем директора ИАЭ им. И.В. Курчатова и Вице-президентом АН СССР. В своём выступлении он заметил, что к.п.д. лазеров достаточно мал и для его реализации в промышленном масштабе, возможно, понадобится мощный источник электрической энергии для этого он взял с собой на НТС молодого д.ф.-м.н. Е.П. Велихова, который активно занимался под его руководством вопросами мощной энергетики.

В завязавшейся дискуссии были высказаны самые разнообразные предложения. Одним из самых интересных предложений была идея А.А. Расплетина о возможности применения лазеров для поражения низколетающих 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 низколетающей цели.

Небольшая зона видимости целей на малых высотах при реализуемых скоростях полета ракеты приводили к ограниченным размерам зоны поражения и большим временам занятости стрельбового канала, требуемого для поражения цели. Это ограничение можно было бы в значительной степени устранить, если использовать сконцентрированные мощные потоки лазерного излучения. В этом случае открывалась возможность резкого сокращения занятости стрельбового канала, а благодаря узким лучам оптических генераторов возможно было обеспечить эффективное наведение поражающего излучения лазера на скол угодно низколетающие цели, 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 эксперимен-

тальные 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 лаборатория по лазерам, руководителем которой был назначен Сухарев Е.М.

Лаборатория на первом этапе насчитывала 14 человек. Подбором специалистов занимался лично Б.В. Бункин. Перед лабораторией была поставлена задача - быть в курсе всех разработок по лазерной тематике, как у нас в СССР, так и за рубежом, знать, по возможности, кооперацию основных исполнителей и проработать возможности построения оптических локаторов, сопрягаемых с радиолокаторами ЗРК.



Рис. 2.20-1. Сухарев Е.М.

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 много полезной информации давали посещения Межведомственного совета по применению лазеров в военном деле в 5 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 года Б.В. Бункин попал в автомобильную аварию и лежал с загипсованной ногой дома, поэтому Сухареву Е.М. приходилось часто встречаться 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  $\approx 1$  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 ( $\sigma=3,5$  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 уязвимого места сопровождаемой цели с учетом турбулентной атмосферы, а также использовать имитаторы мощных ОКГ. При этом для поддержания равенства коэффициентом усиления каналов приёмника А.А. Расплетин рекомендовал использовать эталонный источник света. Для реализации этой идеи А.А. Расплетин по согласованию с А.М. Прохоровым послал Сухарева Е.М. в Ленинград к заместителю директора ГОИ им. С.Н. Вавилова проф. Царевскому Е.Н. При обсуждении у Царевского Е.Н. не только нашли техническое решение по эталонному источнику света, калиброванным управляемым аттенуаторам, но и было найдено решение реализации предложения А.М. Прохорова по разводке сигналов из фокальной плоскости телескопической приёмной системы к ФЭУ многоканального приёмника с помощью световодов.

К этому времени еще не имелось четких количественных данных по влиянию атмосферы на параметры лазерного излучения и точностные ха-

рактеристики 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 института в г. Томске. Доклад В.Е. Зуева был очень конкретный и содержательный. Впечатления о встрече с Зуевым В.Е. были доложены А.А. Расплетину, который предложил возможность использования лаборатории В.Е. Зуева обсудить с А.М. Прохоровым.

А.М. Прохоров также не был готов ответить на наши предложения. И лишь в январе 1967 г., после посещения А.М. Прохоровым и И.И. Сობельманом лаборатории В.Е. Зуева в Томске, когда они дали положительное заключение о целесообразности создания Института оптики атмосферы СО АН СССР, А.М. Прохоров предложил поехать в Томск и на месте разобраться в необходимости привлечения к нашим работам коллектива В.Е. Зуева. Численность его лаборатории в то время достигала 150 человек.

В феврале 1967 г. состоялась поездка в Томске. Провели беседы с сотрудниками, побывали на исследовательском полигоне на реке Томь. Ф.В. Бункин по просьбе В.Е. Зуева сделал научный доклад на семинаре лаборатории о проблемах, интересующих нас, и о своих теоретических оценках по влиянию атмосферы на лазерные пучки и впервые остановил-

ся на возможных нелинейных явлениях в атмосфере при прохождении мощного лазерного излучения. Нам понравился комплексный подход В.Е. Зуева к изучению параметров атмосферы, и мы предложили ему войти в нашу кооперацию не только по изучению атмосферы, но и по созданию новой аппаратуры, как мы ее назвали вначале - аппаратуры оперативного измерения параметров атмосферы - АОИПА (впоследствии такая аппаратура стала называться «лидарами»).



Рис.2.20-2. Зуев В.Е.

Так под руководством А.А. Расплетина формировалась программа разработки системы точного наведения лазерного излучения на цель. Эти идеи были обсуждены 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. Этот интерес А.М. Прохоров объяснил тем, что будучи молодым кандидатом наук, он активно занимался пропагандой идеи радиолокации по линии общества «Знание».

На следующих рисунках приведены ксерокопии двух изданий А.М Прохорова, посвященных вопросам радиолокации.



Рис.2.20-3. Ксерокопии работ А.М. Прохорова по пропаганде идей радиолокации.

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



Рис. 2.20-4. Бункин Ф.В.

Учитывая рекомендации А.А. Расплетина по оценке кинетической энергии осколков боевой части 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 энергоємема  $10 \text{ Дж/см}^3$ , 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. Ясно, что сделать это можно было лишь с помощью оптического локатора, формирующего изображение сопровождаемой цели, идеи построения которого были обсуждены с А.А.Расплетиным.

С учетом необходимого запаса на затухание в атмосфере общая энергия излучения была оценена величиной в  $2 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ . Учитывая достигнутый к.п.д. лазера 2-3%, для расчета был взят к.п.д., равный  $\approx 3\%$ , энергия питания такого лазера составила  $6 \cdot 10^8 \text{ Дж}$ . 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. Велиховым было предложено использовать МГД-генератор.

Было известно, что к.п.д. магнитогидродинамического генератора на порохе с примесью цезия равнялся  $\sim 20\%$ , тогда потребная энергия составила  $3 \cdot 10^9 \text{ Дж}$ , поскольку один грамм пороха имел энергию 3 кДж, то требуемая масса пороха равнялась  $3 \cdot 10^9 / 3 \cdot 10^3 = 10^6$  (одна тонна). Отсюда следовало, что такая лазерная установка могла быть гипотетически реализована. Эти выкладки Б.В. Бункин доложил А.А. Расплетину. Это было в 1965 г.



Рис.2.20-5. Велихов Е.П.

А.А. Расплетин и А.М. Прохоров поддержали предложения Б.В и Ф.В. Бункиных и переговорили с ак. 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 договоренности с М.Д. Миллионщиковым Е.П. Велихов поехал на ГМЗ к директору В.Д. Максименко и договорился, что проектировать МГД-генератор будут в ОКБ завода, в котором проводились работы по проектированию атомных реакторов для военно-морского флота (реактор для атомохода «Ленин» был спроектирован в этом ОКБ), 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.



Академик А.М. Прохоров  
(1916 – 2002 гг)



Академик А.А. Расплетин  
(1908 – 1967 гг)



Академик М.Д. Миллионщиков  
(1913 – 1973 гг)

Рис.2.20-6. Идеологи первого в стране лазерного направления.

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 годов);
- 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 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.



Рис.2.20-7. Л.И. Горшков  
и В.М. Каретников

В курсе всех событий по подготовке Постановления были помощники секретаря ЦК КПСС Д.Ф. Устинова И.Л. Илларионов и Н.Н. Дединов(см. рис. 2.20-19). Активную позицию в этом вопросе заняло 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 физическим исследованиям, направленным на создание мощных ОКГ многократного действия с к.п.д. до 6-8% и удельной плотностью до  $1000 \text{ Дж/см}^3$ , по исследованиям взаимодействия излучения ОКГ с конструкционными материалами, распространению излучения ОКГ в атмосфере – А.М. Прохоров, Ф.В. Бункин, В.Б. Федоров.



Рис.2.20-8. 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.)

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.

8 марта 1967 г. скоропостижно скончался А.А. Расплетин.

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 подключил 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 физических семинарах А.М. Прохорова.

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 «сов. 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  $1\div 3$  кДж для термоядерных исследований» и «Многоканальный ОКГ с энергией 104 Дж для экспериментов по сферическому сжатию». Авторами докладов стали Александров

В.В., Богданец А.Д., Борзенко В.Л., Бурдонский И.Н., Велихов Н.П., Гендель Ю.Г., Ковальский Н.Г., Николаевский В.Г., Пешинин П.П., Пергамент М.И., Селезнева Л.Ф., Солоньева В.Г., Сухарев Е.М., Черняк В.М., Ярош А.М.(по первому докладу) и Азизов Э.А., Богданец А.Д., Велихов Е.П., Колесников Ю.А., Ларионов Б.А., Пашинин П.П., Пергамент М.И., Сто-



Рис. 2.20-9. Титульный лист и тезисы доклада на НТК в г. Радужный, 1966г.

лов А.М., Сухарев Е.М., Ягнов В.А., Ярош А.М.(по второму)

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 «Радуга», где в частности было впервые доложено о результатах разработки и испытаний экспериментального образца оптического локатора [3].

На этой конференции впервые были обнародованы материалы испытаний экспериментального образца оптического локатора.(Рис 2.20-10)

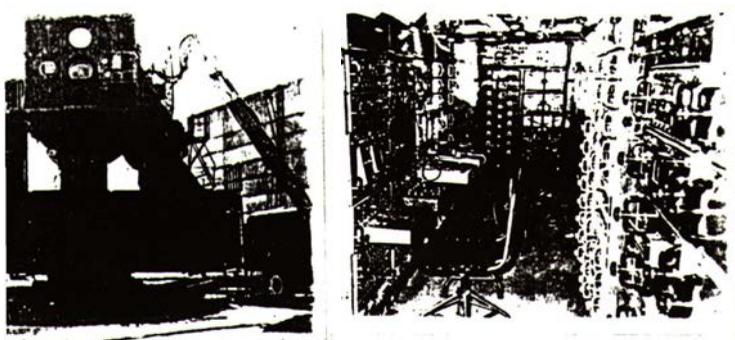


Рис.2.20-10. Пост X4 и аппаратная кабина X5 оптического локатора подсвета цели с имитаторами мощных лазеров(ЛПИ)

Впервые в стране было обеспечено сопровождение аэродинамических целей по сформированному изображению цели, определены угловые ошибки сопровождения, получены отражательные характеристики самолётов с помощью аппаратуры внутростанционных измерений и эталонного отражателя.

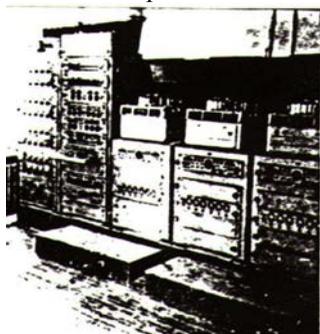


Рис.2.20-11. Аппаратура внутростанционных измерений.



Рис.2.20-12. Фюзеляж самолёта МИГ-17 с эталонным отражателем.

Изображения сопровождаемых целей по сформированному изображению на экране индикатор ЛПИ приведены ниже.

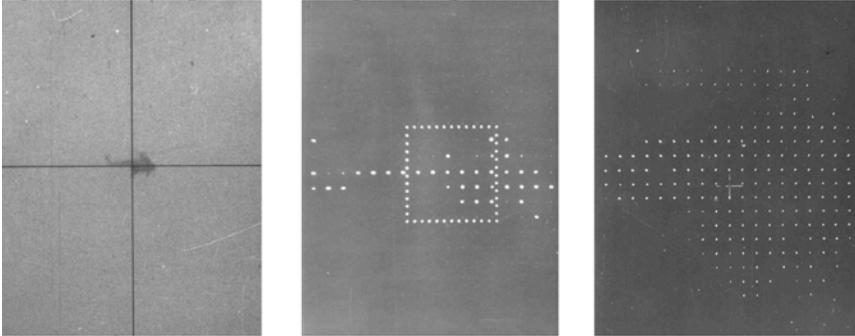
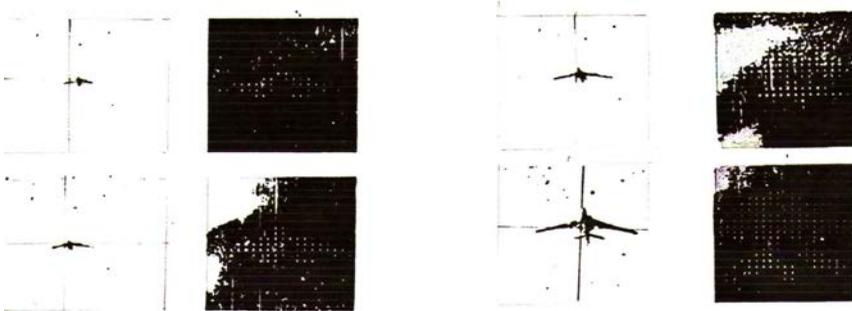


Рис.2.20-13. Изображение вертолета в оптическом визире и на экране индикатора оптического локатора грубого (в центре) и точного каналов сопровождения цели.



*А. ТУ-16, Дц = 6,8 км.*

*А. ТУ-16, Дц = 4,0 км*

*Б. Сектор подсвета 12'x12'*

*Б. Сектор подсвета 12'x12'*

Рис.2.20-14. Изображение самолёта ТУ-16 в оптическом визире и на экране индикатора оптического локатора.

Успешные испытания экспериментального образца оптического локатора позволили разработать и изготовить опытный образец локатора, который испытывал совместно с мощным недимовым лазером. (см. рис.2.20-15).

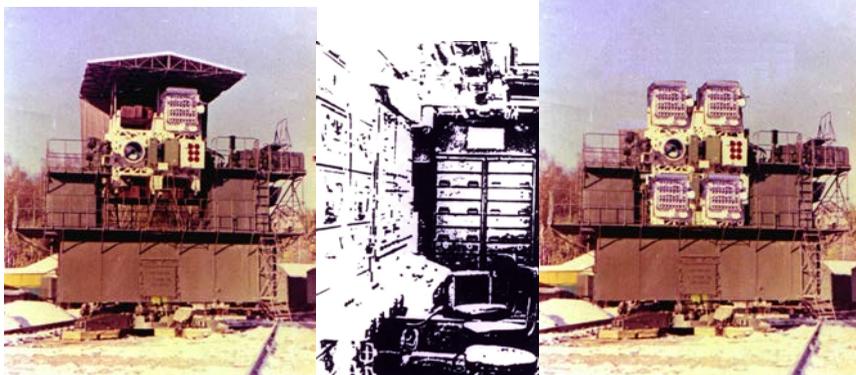


Рис.2.20-15. Оптический квантовый локатор наведения излучения мощных лазеров на цель (ОЛН) (Пост X1 и аппаратная кабина X2)

Рис.2.20-15. Реконструированная кабина X-1 с ОЛН и 4-мя мощными лазерами)

Сравнительные характеристики экспериментального и опытного образцов ОКЛ приведены ниже.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМ.	РАСЧ.	ЛПИ	ОЛН
ПОТЕНЦИАЛ $[\text{м}^2]$ В СЕКТОРЕ ПОДСВЕТА $[\text{о}^\circ \times 12^\circ]$	$7,7 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$	$4,2 \cdot 10^7$
ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖ. (км) (ВЕРТОЛЕТ МИ-4 С $R=0,9$ И КОЭФ. ЗАТУХ. АТМ. $0,06 \text{ км}^{-1}$ )	12	13,3	18,7
СРЕДНЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ УГЛОВЫХ ОШИБОК СОПРОВОЖДЕНИЯ ВЕРТОЛЕТА МИ-4			
$\sigma_{\beta}$ [УГЛ. СЕК.]	5-8	9	6,3
$\sigma_{\xi}$ [УГЛ. СЕК.]	5-8	7,5	5
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМ.	РАСЧ.	ЛПИ	ОЛН
И НАВЕДЕНИЯ ИЗЛУЧ. ЛАЗЕРОВ [УГЛ. СЕК.]	5-10	9-10	14-20
$E_{\text{квд. КАНАЛА ПЕРЕД.}}$ [Дж]	1	0,5	0,6
ЧИСЛО КАНАЛОВ	2-4	2-4	3-6
ЧУВСТВИТ. ПРИЕМНИКА [В]	$10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$
ДИНАМИЧ. ДИАПАЗОН [дБ]	40	35,6	38
ЧИСЛО КАНАЛОВ		333	198
$\Delta f_{\text{эф. 2-х КОНТ. СА. СИСТ.}}$	5	4,2	4,0

Вторая конференция состоялась в г. Portland, США, 2-6 декабря 1996 г., где были доложены результаты разработки и испытаний мощных лазеров на стекле с неодимом и газодинамических лазерах [284].

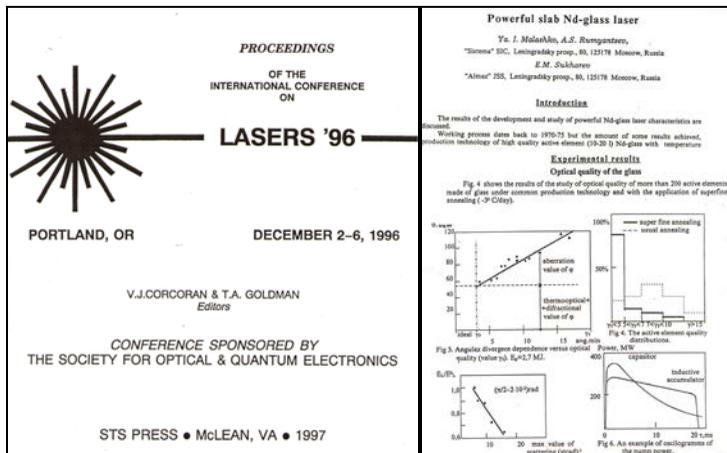


Рис.2.20-17. Ксерокопия титульного листа на НТК в США.

Большие по объему публикации по результатам разработки лазеров на стекле с неодимом были сделаны в 2004 г. в книге воспоминаний о главном стекловаре СССР И.М. Бужинском [228] и в книге воспоминаний об А.М. Прохорове [55].

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. Великов подготовил доклад «Академик А.А. Расплетин – основоположник нового направления по применению лазеров в разработках ПВО страны».

К сожалению прибытие Е.П. Велихова на конференции не состоялось (он летел из Екатеринбурга и по погодным условиям Москвы прилет задержался на сутки). Доклад Е.П. Велихова на конференции зачитал ак. Левин В.К.

В сентябре 2010 г. Е.П. Великов позвонил Е.М. Сухареву и предложил войти в состав авторского коллектива (Бункин Ф.В., Великов Е.П., Пашинов П.П.) доклада «История разработки и создания мощных лазеров для промышленного оборонного применения», который предполагалось доложить на общем собрании РАН 14-15 декабря 2010 г. «Лазеры: 50 лет в науке, технологиях и медицине». (рис.2.20-18). Готовя материалы к докладу, удалось подобрать большое количество материалов, которое частично уже было использовано в работе [284], а так же в докладах на НТ конференциях [95,286].

Доклад Е.П. Великов сделал 15 декабря 2010 г.

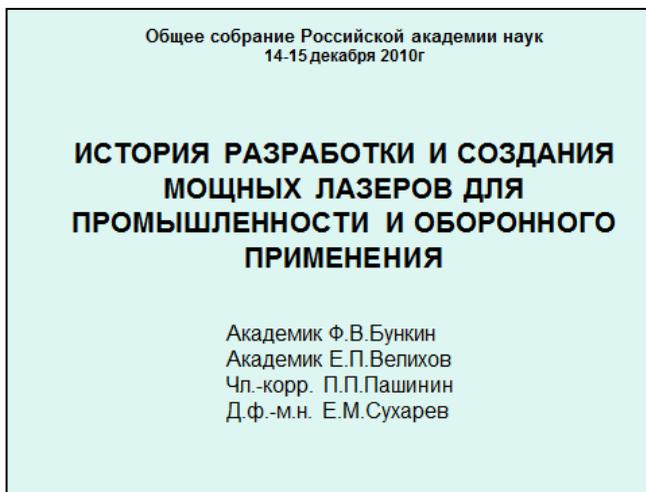


Рис.2.20-18. Извещение о докладе Ф.В. Бункин, Е.П. Великов, П.П. Пашинов и Е.М. Сухарева на общем собрании РАН

Тезисы доклада (в соответствии с п.7.3 Постановления общего собрания) были опубликованы в журнале «Вестник РАН» [61]. Полный текст доклада должен войти в книгу, посвященную научной сессии общего собрания РАН *«Лазеры: 50 лет в науке, технологиях и медицине»*.

15-16 июля 2011 г. в РАН состоялся Симпозиум *«Лазеры и их применение»*, посвященный 95-летию со дня рождения А.М. Прохорова, где нам было предложено сделать доклад в том же составе и 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 заключении этого раздела приведены две фотографии, на которых сфотографировались участники создания первых мощных лазеров и оптического локатора в июле 2002 года на 80-летию Б.В. Бункина (рис. 2.20-19), в октябре 2010 г. авторы доклада обсуждают материалы в кабине у Е.П. Велихова (рис. 2.20-20).

В 2013 г. вышла энциклопедия «Военные лазеры России» (М. изд. «Столичная энциклопедия») [287] в которой дан обзор работ по лазерам, разработанных в НПО «Астрофизика» и НПО «Алмаз».



Рис.2.20-19. На снимке (слева направо): Детинов Н.Н., Велихов Е.П., Илларионов И.В., Бункин Б.В., Сухарев Е.М., Пашинин П.П., Бункин Ф.В., Кириллов П.М.

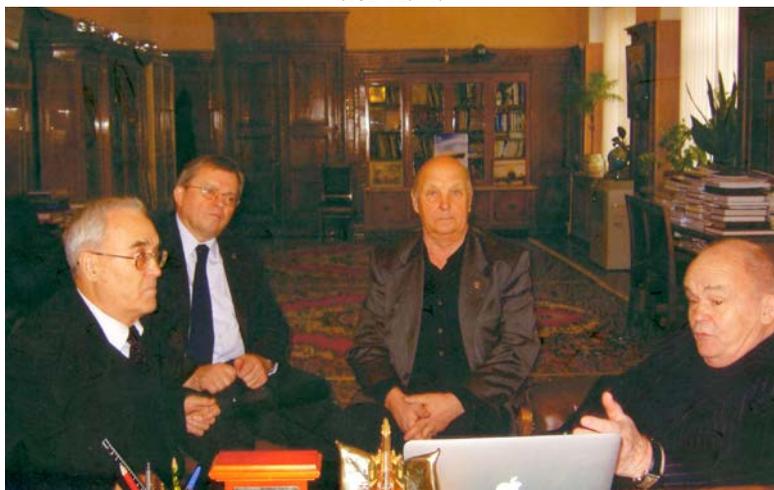


Рис.2.20-20. На снимке (слева направо): Сухарев Е.М., Панченко В.Я., Пашинин П.П., Велихов Е.П.

Литература: [31,55,61,95,96,225-229,284,286]

## **Глава 21. Роль А.А. Расплетина в формировании 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 учёные 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.

Каждое из указанных выше направлений имело свою специфику работы, требовавшей специализированных тематических, отраслевых и 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 имели сданных 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 08 февраля 1954 г. было произведено первое зачисление сотрудников предприятия в аспирантуру[277].

Начальником аспирантуры был назначен доцент Григорьев Г.А. Занятия аспирантов по программам кандидатского минимума начались 11 февраля 1954 г. Начальнику аспирантуры 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 теоретических занятий в аспирантуре и представления дополнительных отпусков.*

Первыми аспирантами КБ-1 стали:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Альперович К.С. отд.31  | 17. Новиков В.А.отд.36      |
| 2. Афонин Ю.В. отд.42      | 18. Осипов М.Л. отд.31      |
| 3. АваевА.М. отд.42        | 19. Парасочко П.С. отд.42   |
| 4. Акимов П.П. отд.42      | 20. Перескоков В.А. отд.36  |
| 5. ВейцманА.Ш. отд.41      | 21 .Пятницкий А.П.отд.31    |
| 6. Годов Б.Г. отд.36       | 22. Реутов Г.Б. отд.31      |
| 7. Кузьмин Ю.И. отд.31     | 23. Родионов А.А. отд.41    |
| 8. Колосов Ю.А. отд.36     | 24 Смирнова И.В. отд.41     |
| 9. Каржавин Ю.А. отд.31    | 25. Смирнов Л.А. отд.41     |
| 10. Капустян К.К. отд.31   | 26. Слепухин Б.М. отд.31    |
| 11. КрохинВ.В. отд.41      | 27. Сластихин Ю.Иотд.31     |
| 12. Калашников С.В. отд.41 | 28. Фигуровский Ю.Н. отд.31 |
| 13. Ливанов Н.Н.отд.41     | 29. Чурсин В.А. отд.41      |
| 14. Лавровская И.М. отд.31 | 30. Чистяков Б.М. отд.31    |
| 15. Мошкунов И.М.отд.41    | 31. Шевцов Е.П. отд. 36     |
| 16. Наследов Н.Д. отд.31   |                             |

Интересно, что количество аспирантов в первые годы не убывало – при разрешённом количестве принимаемых аспирантов 15-20 человек, администрация КБ-1 изыскивала возможность для приёма 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 дис-

сертацию 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., Сластихин Ю.А. – 7.04.1962 г., Фигуровский Ю.Н. – 18 июня 1960 г.

Вслед за образованием аспирантуры 06 января 1954 года выходит распоряжение СМ СССР № 100-рс о создании в КБ-1 Ученого совета[277].

Приказом МСМ СССР В.Малышева №361 от 15.04.54 г. В КБ-1 был утвержден Ученый Совет. В нём 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,*

*Минц 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[125] 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 первой защите и члены учёного совета, и диссертант готовились весьма тщательно. Все члены совета предварительно знакомились с диссертацией. Защита состоялась 29 июня 1954 г. и Г.П.Тартаковскому учёный совет единогласно присудил ученую степень к.т.н. Следует заметить, что в цитируемом списке литературы была первая в практике ученого совета открытая академическая статья «К расчету временных и частотных характеристик многокаскадных систем» (совместно с А.А.Мееровичем), Ж.Т.Ф. 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. было защищено 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 в разделе 11.11, диссертацию не защитил (результат тайного голосования 6- «за», 6- «против»)[4]. В чем было дело, сказать сегодня трудно.

В 1954 году был решён вопрос о создании базовой кафедры по радиолокации в МФТИ – этой организацией стало КБ–1. Документов, подтверждающих создание базовой кафедры МФТИ в КБ–1 пока найти не удалось (в архивах КБ–1 и МФТИ их нет).

Однако можно с большой достоверностью утверждать, что одним из инициаторов создания базовой кафедры МФТИ в КБ–1, помимо П.Н. Куksenко, 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 А.А.Расплетина.

Итак, в 1954 году в КБ–1 была создана базовая кафедра МФТИ. Первыми студентами этой кафедры стали студенты 404 группы. Их было 14 человек.[5]

С 1956 года базовая кафедра разделяется на две – “Радиолокации” (зав. кафедрой проф. А.А. Колосов) и “Автоматического управления” (зав. ка-

федрой проф. 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 А.А. непосредственно к преподавательской деятельности на кафедре отношения 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. Постоянно выпускники МФТИ занимали руководящие должности на предприятии (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 для ученого совета КБ-1, 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 (нач. аэродинамического отдела ОКБ-301).

Персональный состав соискателей учёной степени доктора технических наук, защитившихся при жизни Расплетина А.А., приведен в таблице.

### Список

докторов наук, защитившихся в ученых советах КБ-1 и «НПО  
«Алмаз»

1	Расплетин Александр Андреевич	1956	академик
2	Хейфец Наум Абрамович	1956	профессор
3	Тартаковский Георгий Петрович	1959	профессор
4	Томашевич Дмитрий Людвигович	1961	профессор

5	Акушский Израиль Яковлевич	1962	профессор
6	Никольский Вячеслав Владимирович	1963	профессор
7	Зелкин Ефим Григорьевич	1963	профессор
8	Савин Анатолий Иванович	1965	академик
9	Бункин Борис Васильевич	1966	академик
10	Ефремов Вениамин Павлович	1966	академик
11	Кириллов Петр Михайлович	1966	-
12	Рапопорт Илья Григорьевич	1966	профессор
13	Заксон Михаил Борисович	1966	профессор
14	Прокунин Леонид Митрофанович	1966	профессор
15	Басистов Анатолий Георгиевич	1967	чл.корресп.
16	Сотский Николай Михайлович	1967	профессор
17	Меркулов Всеволод Владимирович	1967	профессор
18	Бадулин Сергей Степанович	1967	профессор

Напомним, что согласно Положению ВАК «О порядке присуждения учёных 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 соискатели учёной степени доктора наук, поименованные в таблице. Это люди, составившие золотой фонд отечественной науки и техники, связанные с решением проблем 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. Это они заложили научные основы школ и направлений КБ-1

– ОАО «НПО «Алмаз», чьи достижения были отмечены научным сообществом страны. Это наши великие современники – академики Российской академии наук Расплетин А.А., Бункин Б.В., Савин А.И., Ефремов В.П., члены-корреспонденты Басистов А.Г., Борисов В.И.

В последующие годы защиты наших учёных 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., Г.П.Тартаковский 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. – первый физтех группы 404.

1962 г. – Реутов Г.Б., Бородин Ф.Ф., Мошкунов И.Н., Кузьминский Ф.А. и др.

1963 г. – Афанасьев Ю.Н., Никольский Б.В. 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 получил 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. – Рахтеенко 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 А.Г.Басистов, 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. защитил докторскую. И так каждый год, за исключением годов застоя 1996-1999 г.

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 учёные степени и звания»*, начатого в 1954 году, не перестаёшь 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 д.т.н. и учитывая его научный авторитет Приказом Министра высшего образования СССР от 4.10.58 г. № 98/89 он был утверждён 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 своим подчинённым. С целью контроля за прохождением диссертационных работ, он сам ездил в ВАК, а затем ввёл за правило вводить в состав экспертных советов наших учёных.

А.А.Расплетин, несмотря на огромную производственную нагрузку, 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.), Куришки 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[5].

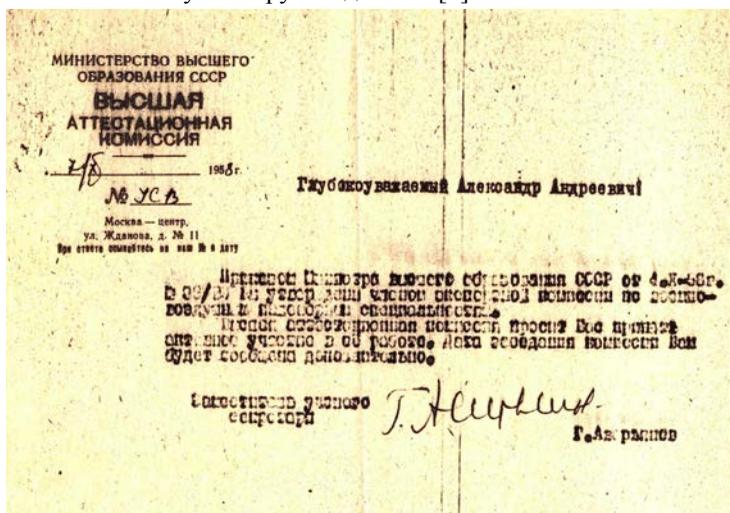


Рис.2.21-1. Ксерокопия уведомления из ВАК о назначении А.А. Расплетина членом экспертной комиссии.

А.А.Расплетин успешно сочетал многоплановую научно-производственную деятельность с активной научно-общественной работой. Он являлся председателем НТС (с 1953 г.), и членом учёного 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.

Литература: [125,218,277]

## Глава 22. Признание заслуг А.А. Расплетина научным сообществом страны.

В 1958 году началась активная кампания по выдвижению кандидатов на избрание в АН СССР. Учёное академическое общество к 1958 году, несмотря на полную секретность работ по созданию межконтинентальных ракет, спутников и ЗРК осознали, что их создатели достойны самых высоких учёных степеней и званий.

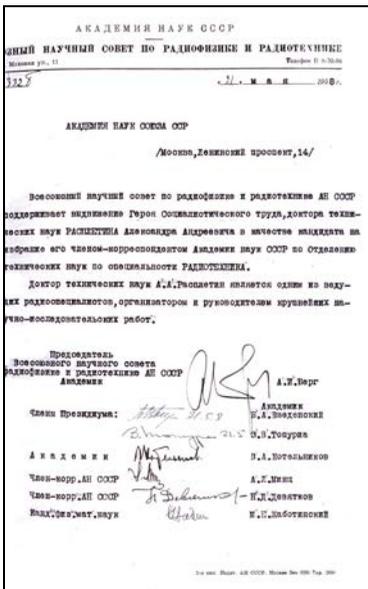


Рис.2.22-1. Ксерокопия поддержки выдвижения А.А. Расплетина в члены корреспонденты АН СССР.

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.Милиц, Н.Д.Девятков (см. ксерокопию поддержки).

В июне 1958 года состоялась сессия общего собрания Академии наук СССР. Глушко и Королев были на этом собрании избраны академиками, Бармин, Кузнецов, Пилюгин, Рязанский и Мишин - членами-корреспондентами. На том же собрании в действительные члены АН СССР кроме бывших

"зек" Глушко и Королева был избран тоже бывший "зек" Александр Львович Милиц. Создателей первых ракетных систем Расплетина А.А. и Кисунько Г.В. выбрали членами-корреспондентами, и конструктора самолетов-истребителей и ракет ПВО Семена Лавочкина. По академическим правилам, фамилии и ученые заслуги вновь избранных, хоть и коротко, но должны быть опубликованы в печати. Так появилась в газете «Правда» от

21.06.58 г. сообщение о результатах работы сессии АН СССР под рубрикой «Новое пополнение Академии наук СССР». (рис.2.22-2)

Ниже приведены выдержки из этого сообщения.

«Вчера закончило свою работу общее собрание Академии наук СССР. Онополнило состав этого высшего научного учреждения Со-

ветского 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)».

Рис.2.22-2. Фрагменты сообщения в газете «Правда» об итогах работы общего собрания академии наук.



Выписка из постановления общего собрания академии наук Союза ССР об утверждении А.А. Расплетина членом- корреспондентом АН СССР от 20 июня 1958 г. приведена ниже.

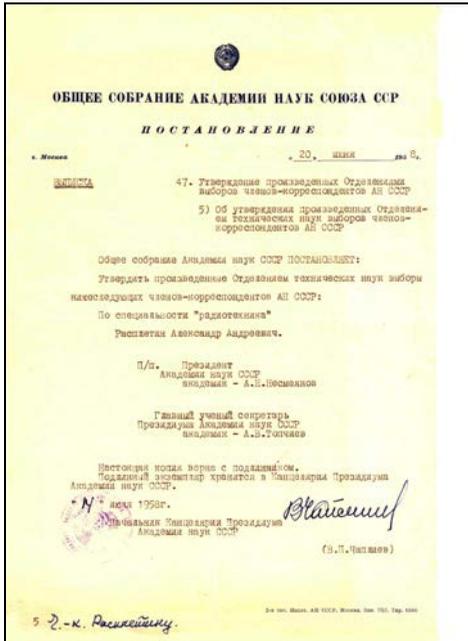


Рис.2.22-3. Ксерокопия выписки общего собрания АН СССР об избрании А.А. Расплетина в члены- корреспонденты академии.

Расплетиным работам, А.А. Расплетин пишет [208](см.рис. 2.22-5)

*«- являюсь ответственным руководителем и генеральным конструктором организации п/я 1323.*

*- принимаю участие в работах комиссий и советов: председатель НТС предприятия п/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 п/я 1323.*

*Был делегатом XXII съезда КПСС.*

Сообщение в газете «Правда» открыло дорогу широкой компании по поздравлению А.А. Расплетина с избранием в члены- корреспонденты РАН. Шквал телефонных звонков, поздравлений от друзей и соратников по разработке и испытаниям систем ЗУРО обрушился на А.А. Расплетина.

Ниже приводится монтаж из нескольких сохранившихся в архиве А.А. Расплетина поздравительных телеграмм.

Любопытно, что избрание А.А. Расплетина в члены-корреспонденты АН СССР заметно прибавило ему общественной работы. На запрос АН СССР от 20 сентября 1961 г. № 1-2-330 о выполняемых А.А.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА		ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА	
МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР		МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР	
<p>ДЛЯ ВХОДА В СПИСОК № 1027-1964/48 1964</p>			
ПРИЕМ № 317	ПЕРЕДАЧА	ПРИЕМ № 323	ПЕРЕДАЧА
ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА КРИЗ ТОВАРИЩУ РАСПЛЕТИНУ АЛЕКСАНДРУ АНДРЕЕВИЧУ		ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА КРИЗ ТОВАРИЩУ РАСПЛЕТИНУ АЛЕКСАНДРУ АНДРЕЕВИЧУ	
МОСКВА МСКР 2/4 И ОСДМ 29/3 33-21-1003*		ПР МОСКВА МСК126774 ПР МОСКВА 126774 34 23 1113*	
<p>ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ИЗБРАНИЕМ ЧЛЕНОМ КОРРЕСПОНДЕНТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР ТЧК ЖЕЛАЮ ВАМ ДАЛЬНЕЙШИХ УСПЕХОВ В ВАШЕЙ ПЛОДОТВОРНОЙ РАБОТЕ НА БЛАГО И РАСЦВЕТ НАШЕЙ ВЕЛИКОЙ РОДИНЫ ТЧК-ДЕНЬТЕБЬ-</p>			
<p>УВАЖАЕМЫЙ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ ГОРЬЧО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ИЗБРАНИЕМ ЧЛЕНОМ КОРРЕСПОНДЕНТОМ АН СССР ОТ ДУШИ ЖЕЛАЮ ВАМ ТВОРЧЕСКОГО УСПЕХА В ВАШЕЙ ПЛОДОТВОРНОЙ НАУЧНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ-РУДНЕВ</p>			
<p>Дорогой Александр Андреевич!</p> <p>Совет народного хозяйства Московского /областного/ экономического административного района горько поздравляет Вас с избранием членом-корреспондентом Академии Наук СССР.</p> <p>Ваша плодотворная работа на благо Родины является примером преданного служения своему народу.</p> <p>Желаем Вам доброго здоровья и дальнейших творческих успехов в Вашей работе.</p>			
<p>Губокоуважаемый Александр Андреевич!</p> <p>Сердечно поздравляю Вас с избранием Членом-корреспондентом Академии наук СССР.</p> <p>От всей души желаю Вам доброго здоровья и новых, больших успехов в Вашей большой и плодотворной работе по обеспечению наших Вооруженных Сил передовой техникой и вооружением.</p> <p>Крепко руку Вашу руку.</p> <p>Заместитель Министра обороны СССР * 21 - июня 1964г.</p>			
<p>С СЕРДЦЕМ ПОЗДРАВЛЯЮ В СЯМ С ИЗБРАНИЕМ ВАС ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР И ЖЕЛАЮ ВАМ ДУШЕ ТВОРИТЬ И ДАЛЬНЕЙШИХ УСПЕХОВ В ВАШЕЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.</p> <p>Членом-корреспондентом Академии Наук СССР и желая Вам душе творить и дальнейших успехов в Вашей творческой деятельности.</p> <p>21 июня 1964 г.</p>			
<p>ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ АЛЕКСАНДРОВИЧ</p> <p>А. Москусов Л. Руксис И. Вукров И. Карелав В. Пичин Л. Лавков Г. Сибин</p>			

Рис.2.22-4. Ксерокопия телеграмм А.А. Расплетину по случаю избрания его в члены- корреспонденты АН СССР

Расплетин А.А. активно подключился к работам в АН, участвуя в обсуждении проекта Устава АН СССР, представив письменно замечания. Он был включен в работу «Радиосовета» АН СССР.(см.рис.2.22-6)

В начале 1964 года началась очередная кампания по выдвижению кандидатов в Академию наук СССР. Так, на заседании Государственного комитета по радиоэлектронике СССР от 29 апреля 1964 г. было решено рекомендовать для рассмотрения на НТС организаций ГКРЭ Расплетина А.А. – чл.корреспондента АН СССР – генерального конструктора – от-

ГЛАВНОМУ УЧЕБНОМУ СЕКРЕТАРЮ ПРЕЗИДИУМА  
АН СССР

ВЫДВИЖЕНИЮ ФИГОРОВ В.В.

Сообщаю сведения о выполняемых мной работах на Ваш запрос от 20 сентября с.г. в 1-2-390.

- Должности:  
Ответственный руководитель в генеральном конструкторской организации п/я 1323
- Участие в работах комиссии и советов:  
Председатель НТС предприятия п/я 1323, член НТС специальной комиссии Президиума Совета Министров, член ученых советов НИИ-2 и в/ч 25714, член комиссии ВАИ по специальным вопросам. Участвовал в инновационных комиссиях ОТБ АН СССР.
- Участие в выборах организаций:  
Член партийного комитета предприятия п/я 1323. Делегат XIII съезда КПСС.

Выражаю надежду на интерес к представлению данных сведений, которая произошла в связи с отпуском.

Член корреспондент АН СССР  
\* 18. октября 1961 г.

Рис.2.22-5. Ксерокопия ответа А.А. Расплетина главному учебному секретарю президиума АН СССР  
ответственного руководителя КБ-1.(рис.2.22-7)

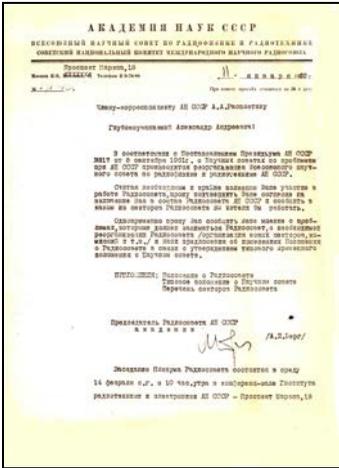


Рис.2.22-6. Ксерокопия письма А.И. Берга по участию А.А. Расплетина в Радиосовете АН СССР

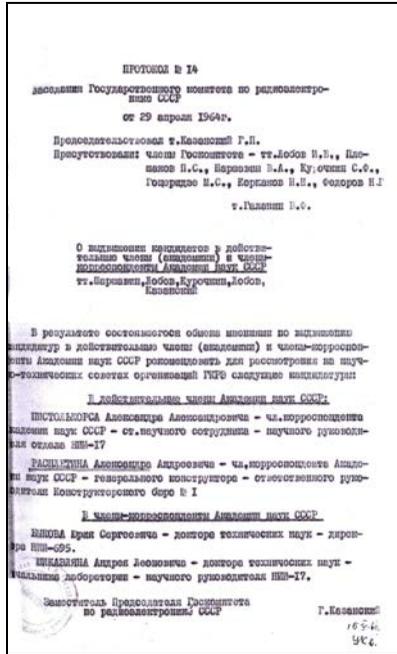


Рис.2.22-7. Ксерокопия рекомендации ГКРЭ для рассмотрения на НТС организаций ГКРЭ для избрания А.А. Расплетина действительным членом Академии наук.

Учёный совет НИИ-108 поддержал выдвижение А.А.Расплетина для избрания его действительным членом АН СССР по специальности радиотехника и электроника отделения общей и прикладной физики.(рис.2.22-8)

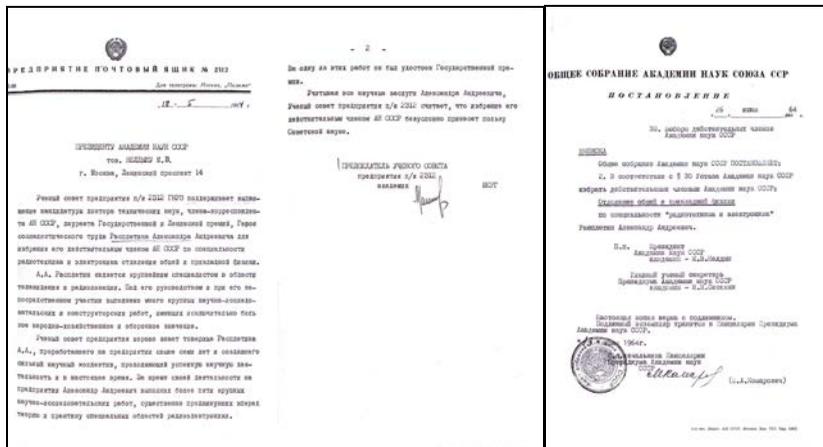


Рис.2.22-8. Поддержка учёного совета НИИ-108 по избранию А.А. Расплетина в действительные члены АН СССР

Рис.2.22-9. Ксерокопия постановления общего собрания Академии наук СССР об избрании А.А. Расплетина академика АН СССР.

А.А. Расплетин был избран в действительный член АН СССР 26 июня 1964 г.(рис.2.22-9)

И снова в адрес А.А. Расплетина потоком пошли телефонные звонки, телеграммы с поздравлениями по случаю избрания его в Академию наук СССР. Ниже приведены отдельные поздравления от Минобороны, от Министерств, ученых советов, ряда учебных заведений.(рис.2.22-10-2.22-13)

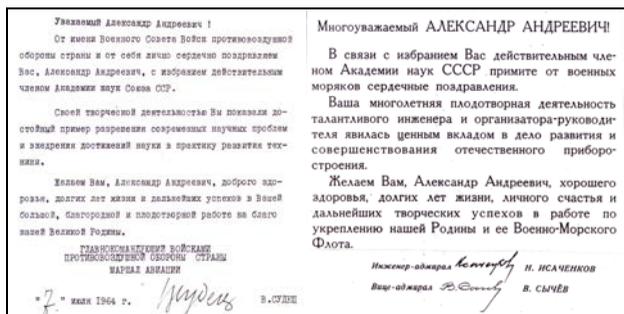


Рис.2.22-10. Поздравления от войск ПВО и военных моряков.

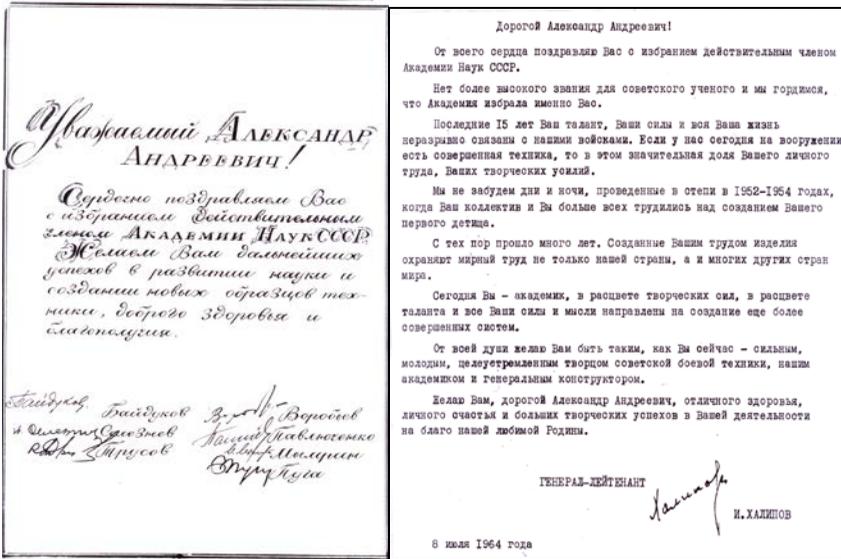


Рис.2.22-11. Поздравления от командования 4ГУ МО (слева) члена военного совета войск ПВО страны И. Халипова (справа).

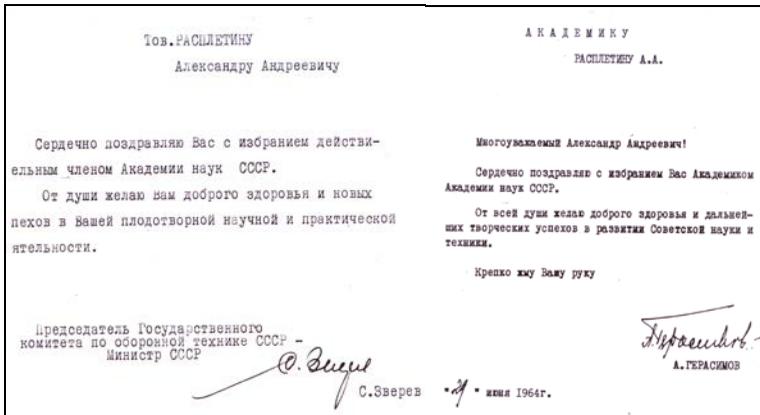


Рис.2.22-12. Поздравления от Минобороны и оборонных министерств.



Рис.2.22-13. Поздравления от членов ученых советов, Минского РТИ и Новосибирского института Математики СО АН СССР.

Среди поздравлений в архиве А.А. Расплетина сохранилось любопытное поздравление из Ясского политехнического института Румынии. Конечно, А.А. Расплетин никак не реагировал на такую известность.

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 Расплетину А.А. принять участие в конференции войск ПВО страны. (рис.2.22-14)

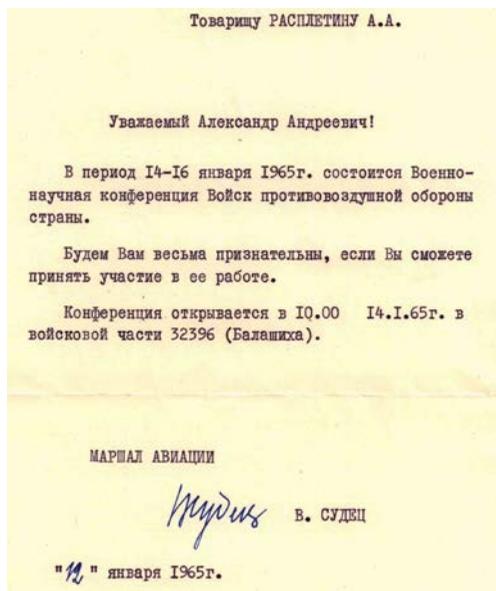


Рис.2.22-14. Ксерокопия приглашения Расpletину принять участие в конференции войск ПВО.

### Глава 23. Общественная деятельность А.А.Расплетина.

Как уже отмечалось, Александр Андреевич в 1945 был принят в члены КПСС. На всех своих административных постах он был членом партбюро, членом парткомов. Был делегатом партийных конференций КБ-1, делегатом Ленинградского района КПСС.



Рис.2.23-1. Расплетин А.А. среди делегатов партийной организации КБ-1 (на обороте этой фотографии сохранились автографы С.М. Будённого, А.И. Ерёменко и Ю.А. Гагарина).

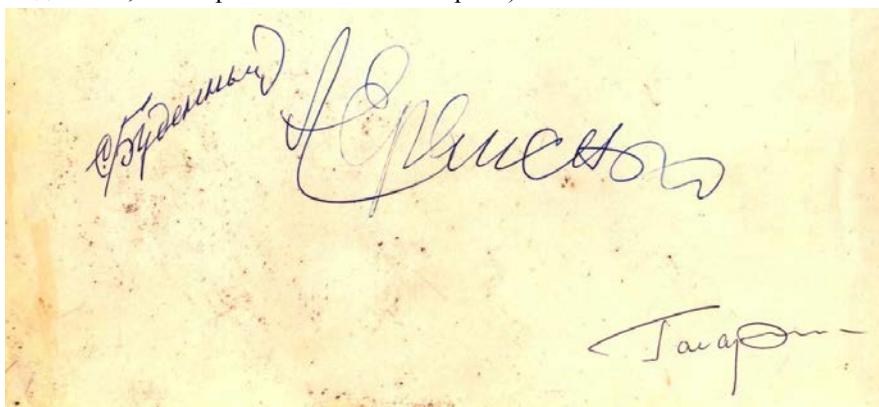




Рис.2.23-2. А.А. Расплетин в составе делегации Ленинского района на партийной конференции. Сидят: Marshалы Советского Союза С.М. Буденный (в центре) и А.И. Еременко (третий справа)

Делегатом XXII съезда КПСС Расплетин А.А. был избран на Московской городской партийной конференции. Фото делегации Ленинградского района КПСС приведено ниже.



Рис.2.23-3. Делегаты от Ленинградской партийной организации КПСС на XXII съезде КПСС (Расплетин стоит в третьем ряду в центре)

Об этом периоде общественной жизни А.А. Расплетина оставила воспоминания Вера Владимировна Городилова[75], заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, проф.

*«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 большими 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 подружески 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 её основания (1961г.) по настоящее время.

Вся наша делегация за период съезда очень подружилась, 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».*

В газете «Московская правда» от 25 октября 1961 года приведена групповая фотография руководителей ЦК КПСС и СМ СССР с делегатами Московской партийной организации на XXII съезде КПСС. На сохранившейся газете рукой Расплетина написаны фамилии известных ученых и кружочком помечена его фотография с надписью «А это я».(рис.2.23-4)

А.А. Расплетин очень много времени делам воспитанию подрастающего поколения. Он был активным участником многих мероприятий по открытию пионерских лагерей предприятия, искренне радуясь встречам с ребятами.

Встречи с пионерами были для А.А. Расплетина отдушиной, когда после сложных, утомительных 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 при торжественных мероприятиях.

В послевоенные годы было обязательным участие членов предприятия в демонстрациях трудящихся на майских и октябрьских праздниках, когда в них принимали участие и руководители предприятия и его рядовые сотрудники. Они были очень весёлые, радостные.

Расплетин А.А. всегда принимал самое активное участие в уличных шествиях по случаю пролетарских праздников. Ниже приводится фото А.А. Расплетина в Ленинграде на первомайской демонстрации 1939 г., и в Москве на ноябрьской демонстрации 1960 г.

А.А. Расплетина с назначением техническим руководителем КБ-1 очень часто приглашали на торжественные приёмы в Минобороны, в Министерства, на приёмы в Кремль. Сохранилась интересная фотография А.А. Расплетина и В.П. Чижова на Красную площадь 1 мая 1960 г. и приглашение на приём в Кремль на встречу с космонавтами.

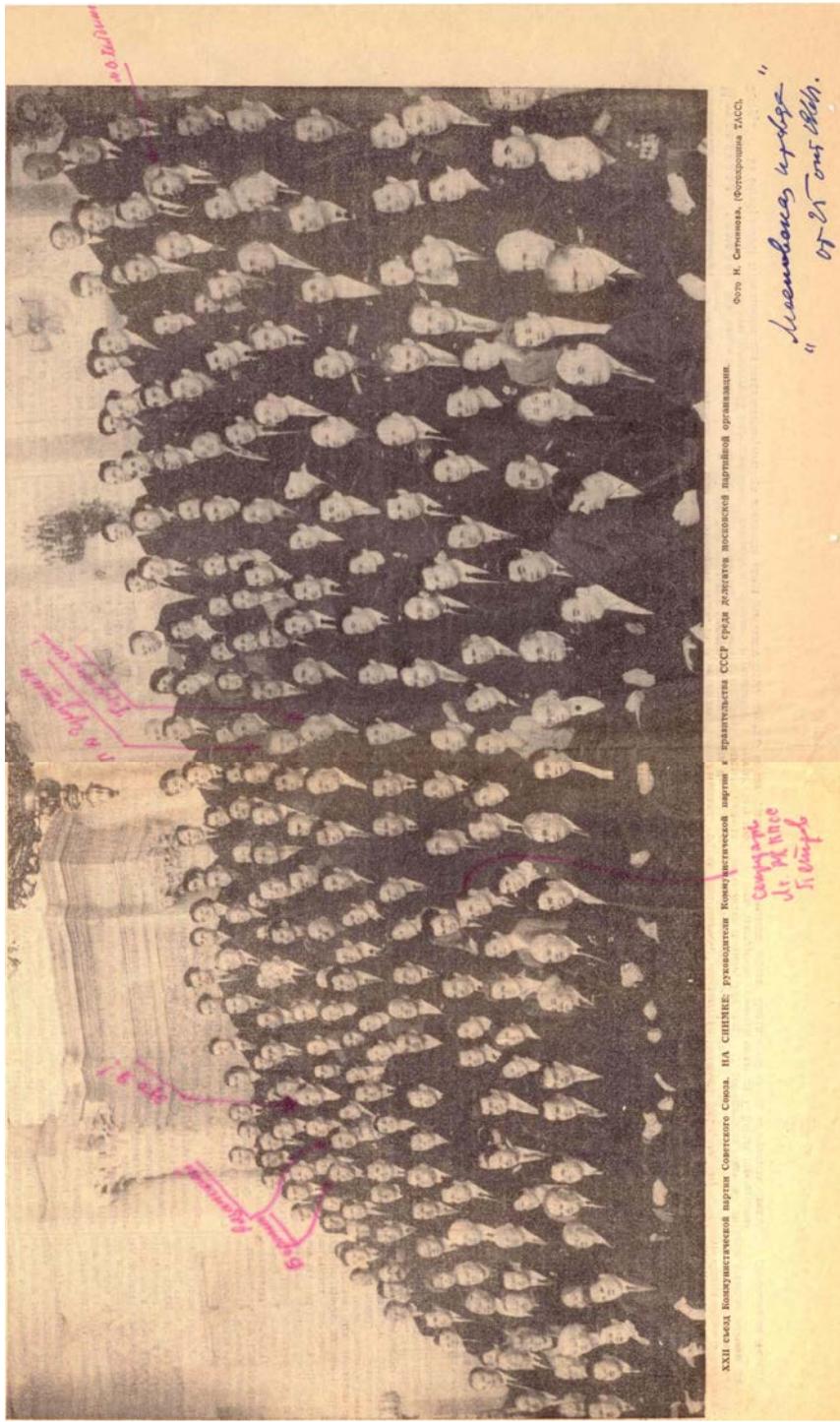


Рис.2.23-4. XXII съезд КПСС. Руководители Коммунистической партии и правительства СССР среди делегатов Московской партийной конференции. Фото И. Ситникова.



Рис. 2.23-5. Встречи с пионерами.



Рис.2.23-6. Открытие пионерского лагеря в д.Удино.



Рис.2.23-7. Расплетин вручает подарок одному из мастеров сборочного цеха.



Рис.2.23-8. Расплетин А.А. на демонстрации трудящихся в Ленинграде 1 мая 1939 г. (с членами лаборатории телевидения НИИ- 9)



Рис.2.23-9. Расплетин А.А. на демонстрации трудящихся в г. Москве 7 ноября 1960 г. (рядом с ним Чижов В.П., Самсонов В.И., начальники цехов)



Рис.2.23-10. А.А. Расплетин и В.П. Чижов среди приглашенных на военный парад на Красной площади 1 мая 1960 г.

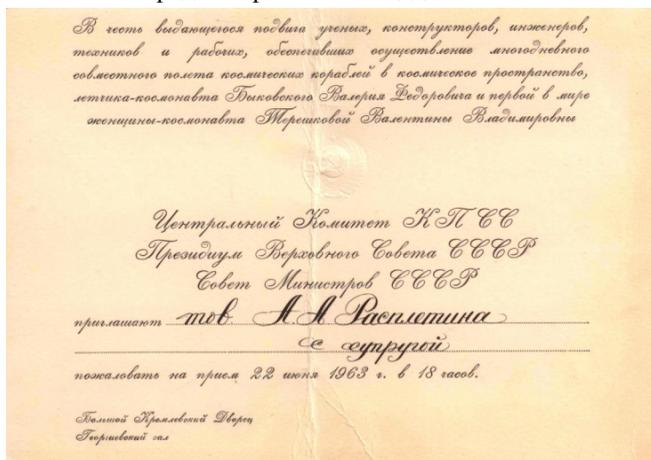


Рис.2.23-11. Приглашительный билет А.А. Расплетина в Георгиевский зал Кремля на встречу с космонавтами.

## Глава 24. 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 были вызваны ряд работников, проводивших полигонные испытания. Была проведена проверка внесения в документацию всех изменений, выявленных в ходе опытных стрельб, что позволило развернуть широким фронтом производство аппаратуры на многих серийных заводах промышленности. А что, в свою очередь, потребовало повседневное наблюдение разработчиков за ходом изготовления и оперативное вмешательство с немедленным решением всех вопросов, возникавших у заводов, у контрольного аппарата приемки /специально созданного при ТГУ летом 1951 г./. Объем производства все время возрастал, требовалось изготовить в сжатые сроки весьма большое количество аппаратуры /к примеру, более 1000 шт. координатных шкафов/. Заводы непрерывно выпускали аппаратуру, поэтому все понимали последствия проволочек и работали исключительно оперативно. Быстро продвигались строительные работы, шел монтаж оборудования, которое заводы выпускали в больших количествах. Заканчивалось строительство, и начался монтаж оборудования на первых двух подмосковных объектах. Потребовалось еще расширить фронт работы. В апреле 1953 г. были назначены первые комиссии по приемке объектов 20166 и 3088.

В то же время было решение создать опытный «эталонный» объект №3066, на котором проводился контрольный монтаж оборудования, его настройка и испытания. На этом объекте было решено проверить всю техническую документацию, как производственную, так и эксплуатационную. На примере этого объекта «отрабатывалась» технология 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. Начались лекции и стажировки на заводах и объектах. Круг участников создания системы все расширялся. Начались работы по составлению полного технического описания средств системы и инструкции по эксплуатации.

Обрабатывалась методика ввода объектов в боевую эксплуатацию и приемо-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. Технические характеристики, заданные в ТТТ, были достигнуты с превышением, и стал 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 работ 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 давали основание правительству назначить в конце 1953 г. Комиссию по приемке системы –25 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 стала на охране воздушного пространства на подступах к столице нашей Родины – Москве.

Страна получила мощное новейшее оружие, обеспечивающее противовоздушную оборону г. Москвы и по своим параметрам превосходила созданные к тому времени зарубежные системы.

Была впервые решена сложная научно-техническая проблема создания автоматического управляемого комплекса, содержащего уникальные радиолокационные средства и совершенную ракету.

Параллельно с работами по созданию системы 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. Сроки создания этих систем были удивительно короткие.

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. система «Стрела» была принята на вооружение. В дальнейшем система «Стрела», переименованная в «Сопку», обороняла важнейшие порты Советского Союза.

В том же году, учитывая опыт разработки перевозимой системы С-75, была предложена разработка системы «Метеор». 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 так же живой силы в местах 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 самолётов 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 системы, 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 самолетов 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 систе-

мы ракетного управляемого оружия – 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 сходу. До этого существовала противотанковая система оружия с ручным управлением снарядом по проводам, но она могла стрелять только с места и была малоэффективна.

Таким образом, состояние с разработкой систем «С-25» и «Комета» к 1956 г. настоятельно требовали выпуска не только эксплуатационной документации, но и обобщения огромного научного потенциала, полученного в КБ-1 по этим разработкам. Расплетин А.А., понимая всю важность этой работы, принимает чрезвычайно важное решение – выпустить научное издание по обобщению разработанных методов проектирования систем управления ракетными зенитными снарядами, и предложил возглавить эту работу Н.А. Лившицу, который в сложившейся ситуации считал себя обиженным. Расплетин А.А. и Лившиц Н.А. составили развернутый план-проспект такого издания, предполагая, что он должен освещать особенности проектирования систем С-25 и «Комета» и вынесли на обсуждение НТС. Это было очень заинтересованное всеми разработчиками обсуждение план-проспекта. Был определен авторский коллектив исполнителей и составлен жесткий план исполнения. Заказчик в лице Минобороны активно поддержали это решение КБ-1 и подключили к изданию военное издательство Министерства обороны СССР.

В конце 1956 г. черновые материалы научных изданий по результатам разработки систем ЗУРО С-25 и «Комета» были готовы и направлены для набора в издательство МО. В 1958 г. эти издания вышли в «свет» [135,136]. К сожалению, они имели гриф «сов. секретно» и до 90-х годов к ним имелся ограниченный доступ. Учитывая уникальный, по нашему мнению, характер затронутых в изданиях вопросов, их большую научную и историческую ценность, мы решили подробно рассказать об этих изданиях в следующих разделах. С точным текстом этих изданий можно познакомиться в музее НПО «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина.

Эти издания получили среди разработчиков системы «С-25» и «Комета» название «Таракановской» серии в противовес знаменитой «Массагуетской» серии, вышедшей в США в 1946г. Это название серия получила по речке(ручейку) «Таракановка» протекавшей по нынешней улице Балтийская. Летом через неё можно было просто перешагнуть. Ныне эту реку загнали в трубу и упрятали под Балтийскую улицу, рядом с транспортным тоннелем.

## 24.1 Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными зарядами. (Опыт разработки и испытаний системы «Беркут» (С-25)).

Опыт разработки и испытаний системы «Беркут» (С-25) вышел в трех томах под общим названием: «Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными зарядами»



Рис.2.24-1. Общий вид книг «Таракановской» серии

Том I назывался «Общие принципы построения и методы анализа систем управления реактивным и зенитными снарядами; управляемые реактивные зенитные снаряды» и посвящен разработке методов формирования, выбора параметров и расчета радиолокационных систем управления зенитными снарядами. Ксерокопия содежимого тома дана ниже

ТОМ I	
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ ЗЕНИТНЫМИ СНАРЯДАМИ; УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕАКТИВНЫЕ ЗЕНИТНЫЕ СНАРЯДЫ	
СОДЕРЖАНИЕ	
Предисловие	3
Глава 1. Методы управления и их классификация	5
Глава 2. Методы расчета и анализа систем управления	14
2.1. Анализ управляемости	15
2.2. Построение передаточной и угловых частотных характеристик	25
2.3. Расчет ошибок	105
2.4. Вычисление вероятности попадания	177
Глава 3. Основные вопросы многоканальной системы управления зенитными снарядами	188
3.1. Основные характеристики многоканальной системы управления	188
3.2. Основные вопросы многоканальной системы управления	194
3.3. Анализ помехоустойчивости	195
3.4. Вычисление основных параметров многоканальной системы управления	196
3.5. Зоны многоканальной системы управления	201
Глава 4. Зенитные управляемые снаряды	204
4.1. Зенитный управляемый снаряд и его основные технические характеристики	204
4.2. Аэродинамические силы и моменты, действующие на снаряд, и условия полета снаряда	207
4.3. Движение зенитного снаряда	210
4.4. Движение зенитного управляемого снаряда	212
4.5. Аэродинамические характеристики снаряда	214
4.6. Угловые характеристики зенитного снаряда	216
4.7. Движение зенитного управляемого снаряда	218
4.8. Динамические характеристики и управляемость зенитного снаряда	220
4.9. Примеры аэродинамических характеристик снаряда	220
Глава 5. Основные вопросы разработки снарядов	222
5.1. Примеры анализа снарядов	222
5.2. Основные вопросы анализа управляемых снарядов	227
5.3. Методы расчета основных параметров управляемых снарядов	227

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОВЕТА ССР  
Москва—1958

Редактор Алексей А. А.  
Корректор Александр И. И.  
Состав и набор Г. А. Г.  
Печать в типографии ВВС  
Изд. № 1000

Рис.2.14-2. Ксерокопия содержания I тома.

В работе делается первая попытка дать математическое изложение 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 глава посвящена «Методам расчета и анализа систем управления». Поскольку ко времени выпуска книги имелось весьма большое количество руководств и монографий, посвященных изложению вопросов теории, расчета и анализа систем управления, поэтому основное внимание уделялось изложению известных по-

ложений, 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 так же специально разработанных методов, нашедших наибольшее применение в практике проектирования систем управления..

В главе приводятся методы анализа устойчивости, построения переходных и установившихся процессов и расчета ошибок в системах управления. В связи с тем, что 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 посвящена «Принципам построения многоканальной системы управления зенитными снарядами» и 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. В этой главе рассмотрены основные характеристики снарядов, аэродинамические силы и моменты, действующие на снаряд, и схемы планера снаряда, компоновка зенитного снаряда, его двигательная установка и аэродинамические характеристики снаряда. Подробно обсуждаются уравнения пространственного движения снаряда, вопросы линеаризации уравнений движения снаряда и динамические коэффициенты и передаточные функции снаряда. Приводятся примеры аэродинамических характеристик снаряда.

В главе 5 приводятся примеры и основные характеристики воздушных целей, в основном США и Англии. Описываются основные маневры воздушных целей, которые могут накладывать ряд ограничений, например, по скорости, перегрузкам и продолжительности работы двигателя в режиме максимальной тяги.

Книга содержит 319 страниц, приводится большое количество графиков, блок-схем, таблиц, хорошо иллюстрирующих материалы текста.

Во втором томе приводятся материалы по аппаратуре управления реактивными снарядами, и содержит 5 глав. Называется том «*Аппаратура управления реактивными зенитными снарядами и ее характеристики*».

СОДЕРЖАНИЕ		Стр
Г л а в а 1. Устройства измерения координат цели и снаряда . . . . .		
1.1. Способы образования сигналов в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда . . . . .		7
1.2. Принципы измерения координат цели и снаряда . . . . .		10
1.3. Системы слежения по дальности . . . . .		12
1.4. Системы слежения по угловым координатам . . . . .		20
1.5. Режимы работы устройств измерения координат . . . . .		23
1.6. Элементы систем слежения систем дальности и угла . . . . .		26
1.7. Комбинированные элементы координатного устройства . . . . .		66
1.8. Основные характеристики следящих систем . . . . .		72
1.9. Параллельные подсистемы и следящие системы устройств измерения координат цели и снаряда . . . . .		91
1.10. Структурные особенности и составные системы устройств измерения координат цели и снаряда, связанные с фидингом отразенных от цели сигналов и с шумами в приемных устройствах . . . . .		92
1.11. Ошибки измерения координат цели и снаряда и разностей их координат . . . . .		121
Г л а в а 2. Устройства выработки команд управления . . . . .		
2.1. Характеристики задач, решаемых устройствами выработки команд управления . . . . .		170
2.2. Основные элементы устройств выработки команд непрерывного действия . . . . .		172
2.3. Структурная схема устройства выработки команд управления . . . . .		206
2.4. Основные элементы устройств выработки команд дискретного (шагового) действия . . . . .		215
Г л а в а 3. Устройства радиоконтроля . . . . .		
3.1. Радиоконтроль . . . . .		228
3.2. Особенности устройств радиоконтроля зенитных снарядов . . . . .		231
3.3. Возможные принципы построения устройств радиоконтроля . . . . .		231
3.4. Устройства радиоконтроля с непрерывным излучением . . . . .		251
3.5. Устройства радиоконтроля с импульсным излучением . . . . .		265
Г л а в а 4. Радионавигация . . . . .		
4.1. Основные характеристики радионавигации . . . . .		276
4.2. Радионавигация с использованием эффекта Доплера . . . . .		280
4.3. Радионавигация с использованием импульсного излучения . . . . .		284
Г л а в а 5. Автоматы . . . . .		
5.1. Назначение, назначение и требования к автоматам . . . . .		313
5.2. Элементы автоматов . . . . .		316
5.3. Функциональные схемы автоматов и задач, решаемых автоматами на различных участках полета снаряда . . . . .		336

Редактор Л.С.Савицкий В. А.      Копировщик С.Савицкий Л. В.

Учреждение печати: Дирекция № 10      Печать: Дирекция № 10

Сдано в печать 1952 г.      Формат бумаги 88x110 мм — 21 стр. 1—23 стр. пер. — 171 л.

И.п. № 10/10      Цена 1 руб. 50 коп.      Зак. № 10/10

368

Рис.2.24-3. Ксерокопия содержания II тома.

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 интерес в историческом плане имеют 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 годы наши разработчики имели навыки работы над цифровыми преобразователями.

В третьей главе рассматриваются особенности построения устройств радиопреобразования зенитными снарядами и приводятся устройства радиопреобразования 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 текста, богато иллюстрирован блок-схемами, номограммами, рисунками, поясняющие работу отдельных устройств. Все математические выкладки доведены до расчетных формул без заметных сокращений.

ТОМ III	
ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ ЗЕНИТНЫМИ СНАРЯДАМИ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	
СОДЕРЖАНИЕ	
Глава 1. Методы наведения зенитных снарядов на цель	139
1.1. Зависимость устойчивости цели и снаряда от их взаимного, непрерывного углового движения	4
1.2. Наведение по методу накрытия цели	9
1.3. Наведение по методу пропорциональной разности дальностей	17
1.4. Наведение по методу полного срыва траектории снаряда в районе точки встречи	19
1.5. Наведение по методу частичного срыва траектории снаряда в районе точки встречи	19
1.7. Вывод снаряда на кинематическую траекторию	23
Глава 2. Основы проектирования систем управления зенитными снарядами	29
2.1. Структура связи системы управления	28
2.2. Методы анализа и характеристики качества системы управления	31
2.3. Передающие функции систем управления на ее выходе	31
2.4. Методы определения характеристик системы управления	36
2.5. Методы формирования характеристик системы управления	47
Глава 3. Стабилизация снарядов относительно центра тяжести	61
3.1. Стабильность снарядов на тангаж и курс	61
3.2. Стабильность снарядов на рыск	111
Глава 4. Расчеты зенитных снарядов на цель	141
4.1. Характеристики и особые наведения	—
4.2. Методы расчета эмпирических таблиц наведения	142
4.3. Методы расчета инструментальных таблиц наведения	162
4.4. Методы расчета функциональных таблиц наведения	173
4.5. Влияние сумм наведения систем управления на ее характеристики	177
4.6. Методы оценки точности наведения снаряда на цель	226
4.7. Выбор параметров системы управления с точки зрения обеспечения наибольшей эффективности наведения в заданной области	223
Глава 5. Моделирование процессов управления зенитными снарядами	238
5.1. Принципы моделирования	238
5.2. Моделирование установки и наведения	242
5.3. Универсальная аппаратура и системы наведения	261
5.4. Прямое исследование при проектировании систем управления зенитными снарядами	264
Глава 6. Эффективность стрельбы зенитными управляемыми снарядами	269
6.1. Характеристики эффективности стрельбы зенитными управляемыми снарядами	—
6.2. Характеристики боевых частей зенитных управляемых снарядов	269
6.3. Свойства области поражения	271
6.4. Методика определения вероятности попадания снаряда	297
6.5. Приближенный метод определения вероятности поражения цели	316
6.6. Методика определения координатного закона поражения, приближенная	317
Литература	317

Рис.2.24-4. Ксерокопия содержания III тома.

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 интересным с позиций сегодняшнего дня следует считать главу 5 посвященную моделированию процессов управления зенитными снарядами и главу 6, посвященную 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

Прекрасное впечатление оставляют материалы III тома «Исследование и выбор параметров систем управления реактивными зенитными снарядами и их составных частей» посвященные 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

методика вычисления вероятности поражения самолета при одном выстреле.

Приводится перечень литературы, состоящий из 99 наименований. Общий объём книг – 313 страниц.



Рис.2.24-5. Магдесиев В.Э.

Заметную роль в выпуске эксплуатационной документации сыграл В.Э. Магдесиев

Одновременно с разработкой этого монументального пособия были подготовлены технические описания станции Б-200МР, в том числе аппаратуры 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 радиостробирования в ЗОК, книга 4 – радиовзрывательЕ802 М-11, книга 5 – электрооборудование ракеты.)

Кроме того, были выпущены инструкции по эксплуатации ракет 217М, 5Я24и 5Я25.

Кроме того, были выпущены инструкции по эксплуатации ракет 217М, 5Я24и 5Я25.

#### **24.2 Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетами снарядами (опыт разработки и испытаний системы «Комета»)**

Это пособие по своему объёму и затронутым вопросам не уступает монографии по разработке и испытания системы С-25.

Ниже приводятся ксерокопии титульных листов этого издания (том 1, кн. 1, 2; том 2, кн. 1, 2)

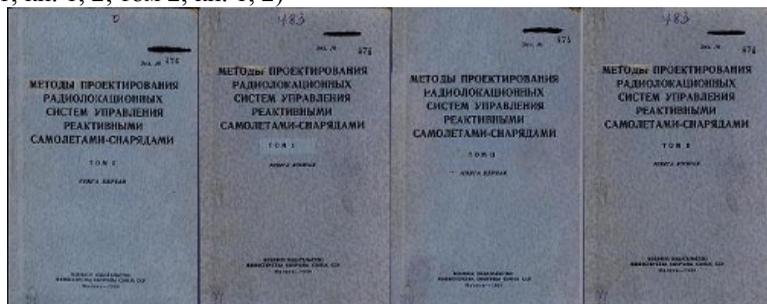


Рис.2.24-6. Общий вид книг по разработке системы «Комета»

#### *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*

Содержание книг тома I приведено на рис.2.24-8 и 2.24-9. Содержание книг тома II приведены на рис.2.24-10 и 2.24-11.

<b>СОДЕРЖАНИЕ КНИГА ПЕРВАЯ</b>	
Предисловие	
Глава 1. Методы управления и типы систем управления реактивным снарядами, предназначенными для поражения морских и наземных целей	
1.1. Методы управления и их классификация	
1.2. Основные требования, предъявляемые к системам управления	
1.3. Системы «воздух—море»	
1. Методы управления и типовые траектории	
2. Состав системы управления. Самолет-снаряд. Самолет-носитель. Аппаратура управления	
3. Структурные схемы системы управления	
1.4. Системы «земля—море»	
1. Методы управления и типовые траектории	
2. Особенности самолета-снаряда и аппаратуры управления. Стартовая позиция	
1.5. Системы «море—море»	
1.6. Системы «воздух—земля»	
1.7. Системы «земля—земля»	
1.8. Системы «море—земля»	
Глава 2. Методы расчета и анализа систем управления	
2.1. Анализ устойчивости	
1. Линейные системы с постоянными коэффициентами	
2. Импульсные системы	
3. Нелинейные системы	
2.2. Построение переходных и установившихся процессов	
1. Линейные системы с постоянными коэффициентами	
2. Линейные системы с переменными коэффициентами	
3. Импульсные системы	
4. Нелинейные системы	
2.3. Расчет ошибок	
1. Сведения из теории вероятностей	
2. Ошибки системы управления от разброса параметров ее элементов	
3. Ошибки от случайных воздействий	
2.4. Вычисление вероятности попадания	
1. Вероятность попадания при стрельбе одним снарядом	
2. Вероятность попадания при стрельбе несколькими снарядами	
2.5. Основные сведения о моделировании	
1. Электронные модели и их решающие элементы	
2. Моделирование на электронных моделях	
Редактор Логинов В. А.	
Технический редактор Зудина М. П.	Корректор Смирнова Э. П.
Сдано в набор 3.4.57 г.	Подписано к печати 7.1.58 г.
Формат бумаги 60×92 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> —14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> печ. л.=14,25 усл. печ. л.+5 вклеек—14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> печ. л.=1,5 усл. печ. л.	Изд. 5/585ссс
	Зак. № 234

Рис.2.24-7. Ксерокопия содержания книги I первого тома.

СОДЕРЖАНИЕ  
КНИГА ВТОРАЯ

	Стр.	Стр.
Глава 3. Уравнения движения и основные характеристики снарядов	3	
3.1. Общие сведения о снарядах	—	108
3.2. Основные геометрические и весовые данные и аэродинамические характеристики снаряда	5	109
1. Геометрические данные снаряда	8	113
2. Весовые данные снаряда	9	116
3. Аэродинамические характеристики снаряда	17	117
3.3. Характеристики органов управления снаряда	23	—
3.4. Основные характеристики реактивных двигателей	24	114
1. Основные параметры реактивных двигателей	25	—
2. Турбореактивные двигатели (ТРД)	28	123
3.5. Уравнения движения снаряда и динамические коэффициенты	31	—
1. Основные понятия и теоремы	34	124
2. Системы координат и формулы перехода	44	—
3. Общие уравнения движения снаряда в пространстве	51	140
4. Разделение движения на продольное и боковое; линеаризация	59	156
5. Динамические коэффициенты и передаточные функции	65	157
3.6. Определение характеристик снаряда в аэродинамической трубе	66	—
3.7. Некоторые особенности аэродинамической компоновки управляемого снаряда	68	172
1. Горизонтальное оперение	70	182
2. Вертикальное оперение	71	191
3. Крылья	—	202
4. Фюзеляж	73	207
5. Маршевый и стартовый двигатели	—	211
Глава 4. Автопилоты снарядов	77	226
4.1. Назначение автопилота и предъявляемые к нему требования	78	—
4.2. Выбор типа автопилота	90	—
4.3. Измерительные устройства автопилота	93	—
1. Гироскопы с тремя степенями свободы	95	—
2. Гироскопы с двумя степенями свободы	97	—
3. Устройства, измеряющие статическое давление	99	—
4.4. Задающие устройства автопилота	101	—
1. Программные механизмы	102	—
2. Базовые механизмы	105	—
3. Уравнения задающих устройств	—	—
4.5. Исполнительные устройства автопилота	—	—
1. Принцип действия электрической рулевой машины с релейным усилителем	—	—
2. Статические характеристики электрической рулевой машины с релейным усилителем	—	—
3. Динамические характеристики электрической рулевой машины с релейным усилителем	—	—
4. Устойчивость рулевого тракта. Генерация релейной	—	—
4.6. Функциональная схема и уравнения автопилота	—	—
1. Канал руля направления	—	—
2. Канал элеронов	—	—
3. Канал руля высоты	—	—
4. Уравнения автопилота	—	—
Глава 5. Радиоаппаратура систем управления	—	—
5.1. Обнаружение цели и определение ее координат по радиолокационному изображению	—	—
5.2. Измерение угловых координат. Системы автоматического сопровождения цели и снаряда по угловым координатам	—	—
1. Методы определения угловых координат цели и снаряда	—	—
2. Основные факторы, влияющие на построение функциональных схем систем автоматического сопровождения цели и снаряда по угловым координатам	—	—
3. Некоторые варианты построения функциональных схем и трассирования к их отдельным узлам	—	—
5.3. Измерение дальности. Системы автоматического сопровождения цели и снаряда по дальности	—	—
1. Системы автоматического сопровождения по дальности	—	—
2. Передаточные функции и переходные характеристики типовых схем автоматического сопровождения по дальности	—	—
5.4. Аппаратура радиотелеуправления	—	—
5.5. Аппаратура радиотелеуправления	—	—
5.6. Радиоаппаратура самонаведения снаряда на цель	—	—
5.7. Радиоаппаратура выработки команды пикирования снаряда на цель	—	—
1. Основные требования к аппаратуре пикирования	—	—
2. Методы получения команды пикирования	—	—
5.8. Радиолонг систем управления	—	—
1. Диапазон волн радиолонг	—	—
2. Параметры лонг	—	—
3. Дальность действия радиолонг	—	—
<i>Составлено коллективом авторов</i>		
<i>под общей редакцией доктора технических наук</i>		
<i>профессора Л. И. Щица Н. А.</i>		
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО		
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР		
Москва — 1958		

	Стр.
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>ЧАСТИ ПЕРВАЯ</b>	
<b>Глава 1. Стабилизация снаряда относительно центра тяжести</b>	<b>3</b>
1.1. Уравнения движения снаряда с автопилотом	—
2. Уравнения движения снаряда	8
3. Структурные схемы контуров стабилизации снаряда относительно центра тяжести	13
1.2. Устойчивость движения снаряда с автопилотом	14
1. Исследование линейных систем стабилизации снаряда относительно центра тяжести	17
2. Исследование нелинейных систем стабилизации снаряда	29
3. Исследование устойчивости снаряда относительно центра тяжести на электронных интеграторах	35
4. Исследование стабилизации снаряда относительно центра тяжести на динамических стендах	40
1.3. Исследование систем стабилизации снаряда относительно центра тяжести с учетом взаимовлияния контуров стабилизации	44
1. Влияние на устойчивость системы связи контуров стабилизации снаряда во курсу и яруму при горизонтальном полете снаряда	46
2. Влияние на устойчивость системы связи контуров стабилизации снаряда по курсу и яруму при наклонном полете снаряда	47
3. Моделирование бокового движения снаряда с автопилотом на электронных интеграторах	—
1.4. Воздействие на систему стабилизации снаряда относительно центра тяжести случайных возмущений	50
<b>Глава 2. Старт и автономный участок полета снаряда</b>	<b>54</b>
2.1. Старт снаряда с самолета-носителя	—
1. Требования, предъявляемые к стартовым устройствам, и принципы осуществления старта	—
2. Самолет-носитель	56
3. Продольное движение снаряда на этапе старта	57
4. Боковое движение снаряда на этапе старта	74
5. Безопасность старта при наличии атмосферных возмущений	75
2.2. Старт снаряда с катапульты	78
1. Основные требования к стартовым устройствам и принцип осуществления старта	—
2. Стартовая установка и стартовый двигатель	80
3. Продольное движение снаряда на этапе старта	84
4. Боковое движение снаряда на этапе старта	88
5. Исследование движения снаряда на этапе старта	91
6. Исследование старта снаряда с катапульты и выбор параметров стартовых устройств	96
<b>253</b>	
<b>2.3. Автономный участок полета снаряда и вход снаряда в луч станции наведения</b>	<b>98</b>
1. Ввод снаряда, стартующего с носителя, в луч конически сканирующей антенны станции наведения	100
2. Ввод снаряда, стартующего с катапульты, в луч антенны станции наведения	116
<b>125</b>	
<b>Глава 3. Измерение координат цели и снаряда</b>	<b>125</b>
3.1. Способы образования сигналов рассогласования в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда	126
1. Способы образования сигналов рассогласования в следящих системах угловых координат	—
2. Способы образования сигналов рассогласования в следящих системах дальности	132
3.2. Управляющие воздействия в следящих системах изменения координат цели и снаряда	133
3.3. Флюктуационные возмущения в следящих системах устройств измерения координат цели и снаряда, связанные с фидомом отраженных от цели сигналов и с шумами в приемных устройствах	134
1. Прокосаживающие флюктуационные возмущения	—
2. Флюктуационные возмущения в следящих системах устройств измерения угловых координат методом пачек импульсов	137
3. Флюктуационные возмущения в следящих системах устройств измерения угловых координат методом разностного направления	167
4. Флюктуационные возмущения в следящих системах угловых координат дальности	174
5. Основные соотношения для спектральных плотностей флюктуационных возмущений	186
3.4. Основы проектирования радиолокационных следящих систем	193
1. Структурно-расчетная схема	—
2. Типовые передаточные функции	195
3. Область в окрестности частоты среза	198
4. Коэффициенты усиления	206
5. Ошибка системы при синусоидальном управлении вождении	211
6. Форматный полюс процесса частот	215
7. Полюсы замкнутого процесса	220
8. Распространение методов проектирования следящих систем с типовыми передаточными функциями на следящие системы с другими передаточными функциями	221
3.5. Связь между воздействиями, параметрами и составяющими ошибками следящей системы	227
3.6. Выбор параметров следящей системы с точки зрения получения минимума ее ошибок	235
1. Одноканальная следящая система	236
2. Двухканальная следящая система	246
<i>Составлено коллективом авторов</i>	
<i>под общей редакцией доктора технических наук</i>	
<i>профессора Л. И. И. Ч. А.</i>	
<b>ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО</b>	
<b>МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР</b>	
Москва — 1958	

СОДЕРЖАНИЕ  
КНИГА ВТОРАЯ

	Стр.
Глава 4. • Наведение снарядов на цель.	3
4.1. Принципы построения систем наведения снаряда на цель	4
4.1.1. Траектории снаряда в вертикальной плоскости	1
4.1.2. Траектория снаряда в горизонтальной плоскости	8
4.2. Методы наведения снаряда на цель и расчет плоских траекторий	9
4.2.1. Наведение снаряда по методу параллельного сбавления	18
4.2.2. Наведение снаряда по методу параллельного сбавления	20
4.3. Расчет траекторий снаряда в вертикальной плоскости	30
4.3.1. Устойчивость движения снаряда в режиме наведения	30
4.3.2. Устойчивость движения снаряда при непрерывном управлении и возможности автообведения	38
4.3.3. Устойчивость движения снаряда при прерывистом управлении	51
4.4. Пространственное движение снаряда в режиме наведения	61
4.4.1. Управление пространственного движения снаряда с автопилотом в режиме наведения	62
4.4.2. Исследование пространственного движения снаряда в режиме наведения	68
4.5. Вывод снаряда на траекторию наведения	69
4.5.1. Начальные условия для вывода снаряда на траекторию	72
4.6. Выбор параметров системы наведения на этапе вывода	75
4.7. Наведение снаряда на цель при маневрировании носителя	77
4.7.1. Ошибки наведения снаряда по цель и условия перехода снаряда в режим наведения в различных случаях наведения снаряда на цель. Классификация ошибок наведения	81
4.7.2. Динамические ошибки наведения снаряда на цель	85
4.7.3. Факторизация ошибок наведения снаряда по цель	97
4.7.4. Ошибки наведения снаряда на цель, связанные с геометрическими ошибками определения координат цели и снаряда	100
4.7.5. Ошибки наведения снаряда на цель, связанные с колебаниями носителя	103
4.7.6. Ошибки наведения снаряда на цель, связанные с погрешностями устройства выработки управляющих сигналов	102
4.8. Ошибки порождения снаряда в пикирование на цель по дальности	103
4.8.1. Принципы построения систем выработки команды порождения снаряда в пикирование на цель	105
4.8.2. Пример построения системы порождения снаряда в пикирование, использующей метод оставшейся дальности	108
4.8.3. Непрерывная корректировка оставшейся дальности	113
4.8.4. Дискретная корректировка оставшейся дальности	120
4.9. Ошибки попадания снаряда в цель	120
4.9.1. Ошибки по дальности и высоте, связанные с разбросом траекторий пикирования снаряда на цель	120

2. Ошибки по дальности, связанные с ошибками выдачи команды порождения снаряда в пикирование	120
3. Боковые ошибки приведения снаряда в точку перехода в пикирование на цель	120
4. Боковые ошибки попадания, связанные с боковыми ошибками приведения снаряда в точку перехода в пикирование на цель	120
5. Боковые ошибки попадания, возникающие при пикировании снаряда на цель	120
4.10. Вероятность попадания снаряда в заданный прямоугольник	120
2. Вероятность попадания снаряда в заданный параллелепипед над целью	120
Глава 5. Самонаведение снаряда на цель	120
5.1. Принципы построения систем самонаведения снаряда на цель	120
1. Классификация систем самонаведения	120
2. Общие требования к системам самонаведения	120
3. Классификация траекторий самонаведения снаряда на цель	120
5.2. Самонаведение снаряда в одной плоскости	120
1. Уравнения движения снаряда с автопилотом	120
2. Методы самонаведения	120
3. Устойчивость движения снаряда с автопилотом в режиме самонаведения	120
4. Расчет траекторий снаряда на этапе самонаведения	120
5.3. Ошибки попадания при самонаведении снаряда на цель	120
1. Методы определения ошибок попадания в случае динамических характеристик элементов системы	120
2. Методы определения ошибок попадания в случае пассивных характеристик элементов системы	120
5.4. Пространственное движение снаряда на этапе самонаведения	120
5.5. Вероятность попадания снаряда на цель	120
Глава 6. Летные испытания	120
6.1. Основные сведения по организации и методике летных испытаний	120
1. Этапы испытаний	120
2. Цели и задачи испытаний	120
3. Подготовка и методика испытаний	120
6.2. Измерения при летных испытаниях	120
1. Общие положения и требования	120
2. Измерения параметров аппаратуры управления и режимов работы средств и агрегатов системы	120
3. Высотные измерения	120
4. Системы единого времени	120
5. Метод измерения	120
6.3. Использование результатов летных испытаний для уточнения аэродинамических данных и характеристик снаряда	120
1. Определение аэродинамических данных и характеристик снаряда на анализ материалов испытаний	120
2. Определение аэродинамических данных и характеристик снаряда методом выужденных колебаний	120
Литература	120

Полный перечень использованной при написании пособия литературы, - любопытный документ, иллюстрирующий уровень знаний, которыми обладали разработчики систем С-25 и «Комета» приведён на рис.2.24-12.

Заметим, что в литературе по системе С-25, кроме указанной литературы, имеют место следующие дополнительные ссылки:

12. Е.С. Вентцель. Вопросы эффективности воздушной стрельбы дистанционными снарядами по самолетам. Доклады НТК 1954 г ВВИА им. Жуковского, 1955 г.

20. Л.С. Гуткин. Принципы радиоуправления беспилотными объектами. Госэнергоиздат, 1958 г.

32. Методы проектирования радиолокационных систем управления реактивными самолетами=снарядами. Воениздат, 1957-1958 г.г.

35. А.А. Космодемьянский. Курс теоретической механики. Учпедгиз, 1955 г.

39. П.И. Кузнецов и др. Прохождение случайных функций через нелинейные системы. «Автоматика и телемеханика», №4, 1954 г.

58. Р.С. Саркисян. Приближенные методы оценки эффективности действия дистанционными снарядами по самолетам. Труды ВВИА им. Жуковского, 1958 г.

Рассмотрение указанных пособий [1 и 2] с убедительной силой свидетельствует о том гигантском научном и техническом потенциале, которым владели разработчики системы «С-25» и «Комета».

Литература: [115,133,135,136,277]

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМИ САМОЛЕТАМИ-СНАРЯДАМИ

## ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Мельник. Введение в динамику автоматического регулирования динамических систем. М., Оборонгиз, 1956.
2. Я. Л. Альперт, В. Л. Гаврилов и Л. Е. Файнберг. Распределение радиолокационных систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1953.
3. Основания радиолокационных систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1953.
4. Основания радиолокационных систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1953.
5. М. А. Мельник. Динамика линейных систем автоматического регулирования. Гостехиздат, 1952.
6. М. А. Мельник. Основы радиолокации. «Советское радио», 1954.
7. В. В. Бугаева. Теория цели и проектирование Управления с обрточной сетью. НИИ, 1948.
8. В. И. Бруновский. Функциональные процессы в радиолокационных устройствах. М., Оборонгиз, 1953.
9. С. С. Востриков. Динамическая устойчивость самолета. Оборонгиз, 1933.
10. В. С. Вязов и М. А. Талы. Летные испытания самолетов. Оборонгиз, 1951.
11. А. А. Воронин. Основы теории автоматического регулирования. Оборонгиз, 1954.
12. А. А. Воронин. Звенья теории автоматического регулирования. Оборонгиз, 1954.
13. Ф. М. Вуляков. Теория вероятностей и теории информации с применением к радиолокации. М., Оборонгиз, 1954.
14. Н. М. Файнберг и Л. Е. Берн. Последовательные процессы в линейных системах. Гостехиздат, 1949.
15. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. Гостехиздат, 1953.
16. В. В. Гаврилов. Курс теории вероятностей. Гостехиздат, 1954.
17. Л. Е. Файнберг. Теория интерпретирования и приближения функций Густера. М., Оборонгиз, 1953.
18. О. А. Горюнов и Р. Л. Райсес. Государственные Гостехиздат, 1954.
19. А. И. Гутенберг. Электроника молний. Изд. АН СССР, 1949.
20. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
21. Х. М. Жаквиш, Н. Б. Мельник, Р. С. Файнберг. Проектирование систем управления реактивными самолетами. Оборонгиз, 1954.
22. Л. Е. Файнберг. Распределение радиолокационных систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1953.
23. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1953.
24. Н. Е. Казанов. Приближенные методы статистического оценивания параметров. Труды ВВИА им. Жуковского, вып. 897, 1956.
25. Н. Е. Казанов. Приближенные методы статистического оценивания параметров. Труды ВВИА им. Жуковского, вып. 894, 1954.
26. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
27. Х. Марксов и Л. Егер. Операционные методы в линейной динамике. Гостехиздат, 1948.

28. А. И. Кенес. Энергетические свойства машин. «Советское радио», 1956.
29. Н. Е. Корбачев. Математические модели непрерывного действия. Основы теории систем автоматического управления. М., Оборонгиз, 1953.
30. А. В. Фатин. Основы линейной теории автоматического регулирования. Гостехиздат, 1954.
31. М. И. Котляревский. Операционное исчисление в нестационарных системах. М., Оборонгиз, 1954.
32. Н. Коки и Ю. Юнгберг. Динамика ракет. Оборонгиз, 1950.
33. К. Корн и Т. Корн. Электронное моделирование устройств. НИИ, 1953.
34. А. А. Котляков. Проблемы устойчивости управления. М., Оборонгиз, 1954.
35. Г. Крамер. Случайные величины и распределение вероятностей. НИИ, 1917.
36. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
37. В. С. Сидоров. О методах решения задач автоматического управления. М., Оборонгиз, 1953.
38. В. С. Сидоров. О выборе оптимальных параметров автоматических регуляторов в замкнутой системе. ДАН СССР, т. 77, № 2, 1951.
39. В. С. Сидоров. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
40. Лавина, Н. А. (ред.). Радиолокационная техника, тт. 1 и 2. Вентури, 1948, 1950.
41. А. Лавина. Создание системы радиолокационной системы. Изд. ВВС, 1950.
42. Н. А. Лавина, Э. М. Курьерыкин. Критерий выбора параметров систем управления с точки зрения обеспечения заданной вероятности попадания в заданную область. М., Оборонгиз, 1953.
43. В. Л. Лосевский. Применение теории подобия в динамических системах с запаздыванием объектов и процессов регулирования. Гостехиздат, 1952.
44. М. И. Дурин. Операционное исчисление. Гостехиздат, 1950.
45. А. И. Мельник. Электроника молний. Изд. АН СССР, 1950.
46. А. В. Мельник. Метод гармонического анализа в теории регулирования. М., Оборонгиз, 1950.
47. Г. Ольсон. Динамическая система. Прованская университетская и управленческая школы. Оборонгиз, 1951.
48. Т. А. Понякин. Советские светово-радиолокационные устройства в качестве модели с запаздыванием объектов как метод исследования динамических процессов. М., Оборонгиз, 1954.
49. Е. П. Понякин. Динамика систем автоматического регулирования. Оборонгиз, 1954.
50. Е. П. Понякин. Динамика систем автоматического регулирования. Оборонгиз, 1954.
51. Е. П. Понякин. Динамика систем автоматического регулирования. Оборонгиз, 1954.
52. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
53. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
54. В. В. Гаврилов. Курс теории вероятностей. Гостехиздат, 1954.
55. Д. И. Суворов. Основы теории вероятностей. Гостехиздат, 1947.
56. Д. И. Суворов. Основы теории вероятностей. Гостехиздат, 1947.
57. М. А. Мельник. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
58. Н. П. Селвер, Н. А. Селвер. Основы радиолокационной техники. Оборонгиз, 1956.
59. В. В. Соловьевский. Введение в статистическую динамику систем автоматического управления. М., Оборонгиз, 1954.
60. В. В. Соловьевский. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
61. В. В. Соловьевский. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
62. К. Ф. Теодорик. Автоматизация систем. Гостехиздат, 1952.

63. К. Ф. Теодорик. Автоматизация систем. Гостехиздат, 1952.
64. К. Ф. Теодорик. Автоматизация систем. Гостехиздат, 1952.
65. К. Ф. Теодорик. Автоматизация систем. Гостехиздат, 1952.
66. К. Ф. Теодорик. Автоматизация систем. Гостехиздат, 1952.
67. Г. М. Фетисович. Курс дифференциальной и интегральной исчисления, тт. 1, 2. М., Оборонгиз, 1954.
68. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
69. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
70. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
71. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
72. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
73. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
74. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
75. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
76. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
77. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
78. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
79. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
80. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
81. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
82. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
83. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
84. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
85. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
86. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
87. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
88. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
89. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
90. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
91. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
92. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
93. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
94. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
95. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
96. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
97. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
98. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
99. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.
100. А. А. Халиков. Основы проектирования систем управления реактивными самолетами. М., Оборонгиз, 1954.

Рис.2.24-11. Ксерокопия списка литературы к монографии по результатам разработки и методика испытаний системы «Комета»

## **Глава 25. Перечень основных научно-технических трудов и конструкторско-технологических разработок А.А. Расплетина.**

А.А. Расплетин по общей эрудиции, ясности мышления, умению предвидеть результаты экспериментов и разработок, четкости и оригинальности предлагаемых решений сложных проблем возвышался над всеми окружающими коллегами. В академии наук к мнению академика А.А. Расплетина прислушивались все – от президента М.В. Келдыша и его вице-президентов до руководителей аппарата академии.

Вообще-то Александр Андреевич не был тем, кого было принято считать «настоящим ученым» или чистым научным работником. В его печатных трудах нет «фундаментальных» исследований, нет обилия формул – только самые необходимые для пояснения сути решаемой задачи. Но в каждой его работе есть то или иное нестандартное, очень оригинальное решение задачи по разработке и созданию сложнейших установок. Он был талантливейшим инженером. Те задачи, которые другими считались невозможными выполнить, решались им просто и элегантно. Талантливые инженеры. Такие как Расплетин, Минц, Королев, Шухов и аналогичные им, встречаются не чаще, чем талантливые «чистые» ученые.

Хочется подчеркнуть, что многие Работы Расплетина являются выдающимися инженерными решениями, которые ускоряли развитие как науки, так и техники. Следует отметить, что они все были своевременны и востребованы временем. В этом состоит гениальность Александра Андреевича. Ведь сколько по-настоящему талантливых изобретений были забыты из-за их несвоевременности. У Александра Андреевича, как известно, такого не было. Его предложения были конкретны и сразу шли в дело.

В работе [33] приводятся основные конструкторские и поисковые работы, проведённые под руководством А.А. Расплетина в разные годы его научно-технической деятельности. Их можно условно разбить на следующие основные этапы:

- работы в области радиотехники и телевидения;
- поиск технических решений для внедрения телевизионной техники для отображения воздушной обстановки, создания телевизионных систем разведки и наведения самолётов на цель;
- разработка первых радиолокационных станций для сопровождения авиационных и наземных целей;
- создание системы противовоздушной обороны Москвы;
- опытно-конструкторские работы в области создания систем противовоздушной обороны страны (системы ЗУРО С-75, С-125, С-200, С-300);
- поиск путей построения систем противоракетной и противокосмической обороны (системы ПРО С-225, ПКО-системы «ИС» и «УС»);

– первые поисковые работы по применению лазеров в системах ПВО.

Работы А. А. Расплетина, приведённые в [33] состоят из печатных трудов, авторских свидетельств, отчётов по НИР и ОКР, содержат исследования и конструкторско-технические разработки в области радиотехники и телевидения, систем обнаружения воздушных, наземных и надводных целей, зенитных ракетных комплексов ПВО, ПРО и ПКО. Тематика аван- и эскизных проектов отражает развитие работ А. А. Расплетина за период с 1943 по 1967 годы, характеризует исключительный вклад А. А. Расплетина в повышение обороноспособности страны.

Отметим, что свои первые работы А. А. Расплетин написал будучи председателем секции коротковолновиков г. Рыбинска (свой первый отчёт), затем студентом вечернего института (ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина)), который он успешно заканчивает в 1936 году.

Все наименования работ А.А. Расплетина уточнены по сохранившимся источникам.

При составлении списка работ А.А. Расплетина использованы как собственные библиографические изыскания, так и все имеющиеся опубликованные библиографические материалы, вплоть до архивных источников. Теперь этот список трудов является наиболее полным из всех опубликованных библиографий А.А. Расплетина.

Кроме того в [33] вошли сведения о всех лауреатах Золотой медали АН СССР и премий РАН имени А.А. Расплетина, а также о юбилейных датах и событиях, связанных с научно-технической деятельностью А.А. Расплетина в 2013 году предполагается быть изданной РАН в серии «Библиография ученых»

## РАЗДЕЛ III.

## СТРАНА, ДРУЗЬЯ И СОРАТНИКИ ОБ А.А. РАСПЛЕТИНЕ.

## 3.1 Смерть А.А. Расплетина.

8 марта 1967 г. после непродолжительной тяжелой болезни скончался А.А. Расплетин. 10 марта 1967 г. Центральные газеты («Правда», «Известия», «Красная Звезда» и др.) вышли с известием о смерти академика А.А. Расплетина.

**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 ученый и конструктор в области радиотехники и электроники, член КПСС, Герой 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.

детелей 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 высшими 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.



А. А. Расплетин воспитал многочисленные кадры ученых, инженеров, работающих ныне во многих научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро страны. Он являлся одним из сор-

Л. Брежнев, Г. Воронов, А. Кирилленко, А. Косыгин, К. Мазуров, А. Пельше, Н. Подгорный, Д. Полянский, М. Суслев, А. Шеленин, П. Шелест, В. Гришци, П. Демичев, Д. Кунаев, П. Машиеров, В. Мжававадзе, Ш. Рашидов, Д. Устинов, В. Щербяцкий, Ю. Андропов, И. Канитонов, Ф. Кулаков, Б. Пономарев, М. Соколовцев, Л. Смирнов, В. Новиков, В. Кириллин, Р. Малиновский, К. Келдыш, Н. Егоричев, В. Калмыков, И. Сербин, М. Смиртюков, С. Афанасьев, Б. Бутома, П. Демидьев, С. Зверев, А. Шокин, Е. Славский, В. Елтин, К. Руднев, А. Гречко, М. Захаров, А. Евшин, В. Рябинов, Н. Богданов, В. Шаршанин, В. Чижов, П. Грушин, А. Мвиц, А. Шукин, П. Батшицкий, К. Вершинин, С. Горшков, В. Котельников, Г. Кисунько, Г. Байдуков, П. Кузнецов, Н. Халилов.

Рис.3.1-1. Ксерокопия извещения о смерти А.А. Расплетина в газете «Правда».

Ниже приводится полный текст этих скорбных сообщений.

*От Центрального комитета КПСС и Совета Министров СССР*

*Центральный комитет КПСС и Совет Министров СССР с глубоким прискорбием извещают, что 8 марта 1967 г. на 59-м году жизни, после непродолжительной тяжелой болезни скончался крупнейший ученый и конструктор в области радиотехники и электроники, член КПСС, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик Расплетин Александр Андреевич.*

*Центральный Комитет КПСС      Совет Министров СССР*

**Академик Александр Андреевич Расплетин**

*«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 ком-*

плексных 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 служившем 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.Сулов, А.Шелепин, 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.Мицц, 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»*

В медицинском заключении о болезни и смерти академика А.А. Расплетина говорилось, что *«А.А. Расплетин в течении 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 тромбоэмболией, 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, с. 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 предположение 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 покоился в земле, и что к нему она могла приходить 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 на погосте выбирал зам председателя ВПК Л.И. Горшков.

Тело Александра Андреевича было выставлено в ЦДСА. На фасаде висел его знаменитый академический портрет, где он сфотографирован в полоборота со звездой Героя на груди. (рис.3.1-2)

С 13 час. до 18 час. шел непрерывный людской поток - шли его 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.



Рис.3.1-2. Фото Расплетина А.А. в траурной рамке.

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, государ-*

*ственных, 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 оценили 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 могилкой, отдавая последнюю дань А.А. Расплетину».*

На рис.3.1-3 запечатлён вынос гроба. Его несут Заместитель председателя ВПК Смирнов Л.Н., Президент АН СССР Келдыш М.В. За Смирновым Л.Н. идут сотрудники КБ-1 Игнатьев Б.А. и Сухарев Е.М. (публикуется впервые).



Рис.3.1-3. Похороны А.А. Расплетина на Новодевичьем кладбище.

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 Фёдоровне шли нескончаемым потоком. Вот только несколько телеграмм с соболезнованиями по случаю смерти А.А. Расплетина, от близких ему людей. (см. рис. 3.1-4.)

<p>МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР</p> <p>ТЕЛЕГРАММА</p> <p>МОСКВА А-167 ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОСПЕКТ ДОМ ЧБ КВ 30</p> <p>МЕЛЬНИКОВОЙ Н Ф</p> <p>МОСКВЫ 1/33 32 11 435</p> <p>УВАЖАЕМАЯ НИНА ФЕДОРОВНА ГЛУБОКО СКОРБИМ ВМЕСТЕ С ВАМИ О БЕЗВРЕМЕННОЙ УТРАТЕ ДОРОГОГО НАМ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА ВАШИ НИНУЛЬ ВАСИЛЬЕВНА ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ ЧЕЛОВЕК</p> <p>МОСКВА 1/33 32 11 435</p> <p>МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР</p> <p>ТЕЛЕГРАММА</p> <p>МОСКВА А-167 ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОСПЕКТ ЧБ КВ 14 МЕЛЬНИКОВОЙ НИНЕ ФЕДОРОВНЕ</p> <p>МОСКВЫ 1/46/40 38 11 1523</p> <p>УВАЖАЕМАЯ НИНА ФЕДОРОВНА ПОЗВОЛЬТЕ ВЫРАЗИТЬ ВАМ ГЛУБОКОЕ СОБЛЕЗНОВАНИЕ СВЯЗИ ПОСТУПИТЕК ВАС ТЯЖЕЛЫМ ГОРЕМ БЕЗВРЕМЕННОЙ КОНЧИНОЙ ДОРОГОГО АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА ТАЛАНЛИВОГО УЧЕНОГО ДУШЕВНОГО ОТЗЫВЧИВОГО ЧЕЛОВЕКА С УВАЖЕНИЕМ АРХИВАЛ АРТИЛЛЕРИИ ЯКОВЛЕВ</p>	<p>ТЕЛЕГРАММА</p> <p>МОСКВА А-167 ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОСПЕКТ ДОМ ЧБ КВ 30</p> <p>МЕЛЬНИКОВОЙ Н Ф</p> <p>МОСКВЫ 11/3003 90 9 1646</p> <p>УВАЖАЕМАЯ НИНА ФЕДОРОВНА МЫ ГЛУБОКО СКОРБИМ ПО ПОВОДУ ТЯЖЕЛОЙ УТРАТЫ БЕЗВРЕМЕННОЙ КОНЧИНЫ БЛИЗКОГО НАМ ВСЕМ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА И ВЫРАЖАЕМ ВАМ НИНА ФЕДОРОВНА ВИКТОРУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ И МАРГАРИТЕ ГЕОРГИЕВНЕ СВОЕ ГЛУБОКОЕ СОБЛЕЗНОВАНИЕ В ЛИЦЕ АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА НАША РОДИНА ПОТЕРЯЛА КРУПНЕЙШЕГО СПЕЦИАЛИСТА В РАДИОТЕХНИКЕ УЧЕНОГО КОНСТРУКТОРА ТРУД КОТОРОГО БЫЛ ТАК ВЫСОКО ОЦЕНЕН КОМУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИЕЙ И Т. Д. ДАВАЮ ПРАВИТЕЛЬСТВО МЫ ВМЕСТЕ С ВАМИ РАЗДЕЛЯЕМ ЭТО БОЛЬШОЕ ГОРЕ И ПЕЧАЛЬ СВЕТОЛА ОБРАЗА АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА И ПЛАЧЬ О НЕМ НА ВЕСЛА СОХРАНИТСЯ В НАШИХ СЕРДЦАХ К-457 СЕМЬЯ КАЛМЫКОВЫХ</p> <p>МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР</p> <p>ТЕЛЕГРАММА</p> <p>МОСКВА А-167 ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОСПЕКТ ЧБ КВ 14 НИНЕ ФЕДОРОВНЕ РАСПЛЕТИНОЙ</p> <p>МОСКВЫ 18/22 23 10 1514</p> <p>УВАЖАЕМАЯ НИНА ФЕДОРОВНА БЕЗВРЕМЕННОЙ КОНЧИНОЙ ДОРОГОГО АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВИЧА СОБЛЕЗНУЮ ВАШЕЮ БОЛЬШОМУ ГОРЕМ ГИРИШ БРАУДЕ</p>
--	--

Рис.3.1-4. Копии телеграмм соболезнования от семьи Калмыковых, Челомея, Яковлева и Брауде.

### **3.2 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 сохранению 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 разделе 3.3 «Лауреаты золотой медали АН СССР и премии РАН имени А.А. Расплетина».

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 году, где директором был ученик А.А. Расплетина, выпускник физтеха 1958 г. (базовая кафедра при КБ-1) Г.Г. Бубнов (1934-86 гг.) В августе 1981 г. КБРП был преобразован в НИИ радиофизики им. академика А.А. Расплетина и под этим наименованием институт просуществовал до 90-х годов, когда после акционирования институт стал называться ОАО «НИИРФ».

30 июня 2000 года решением общего собрания акционеров ОАО «ЦКБ «Алмаз», созданного в свою очередь путём 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 «Главное системно-конструкторское бюро Концерна ПВО «Алмаз-Антей» имени академика А.А. Расплетина».

Имя А.А. Расплетина было присвоено Московскому радиотехническому техникуму (ул. Б.Декабрьская, д.5), который несмотря на тяжёлые 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 «Улица 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 живёт большое количество сотрудников предприятия, которое возглавлял А.А. Расплетин (исх. Краснопресненского районного совета депутатов трудящихся № 414 от 06 июня 1967 г.). М.В. Келдыш поддержал ходатайство Райсовета (№ 30-398 от 22.07.67 г.). Но Моссовет, учитывая большие финансовые затраты на переименование улицы, изменение адреса в обжитом районе, предложил назвать «улицу академика А.А. Расплетина» в новостройке в районе Октябрьского поля.



Рис.3.2-1. Улица Расплетина и памятный знак на доме. Именем А.А. Расплетина названа также одна из улиц г. Рыбинска. На могиле А.А. Расплетина установлен памятник.



Рис.3.2-2. На митинге по случаю открытия мемориальной доски в г. Рыбинске на доме по улице Расплетина А.А. Стоят справа налево – двоюродный брат А.А. Расплетина, А.П. Расплетин, сын Виктор. Расплетин и председатель г. Рыбинска.

Имя А.А. Расплетина носит кратер на обратной стороне Луны и соревнования коротковолнников Ярославской области.

Запущенная 4 октября 1959 г. автоматическая межпланетная станция «Луна-3», облетая Луну, впервые сфотографировала невидимую с Земли часть её поверхности. Установленная на борту телевизионная система 14 октября начала передачу снимков обратной стороны нашего естественного спутника, до того скрытой от человеческого взора.

За первой съёмкой обратной стороны Луны последовало глобальное телевизионное изучение её поверхности с пролётных и орбитальных космических аппаратов. В 1965 году с помощью советской станции «Зонд-3» была завершена съёмка 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 учёных: Ньютона, Ломоносова, Фарадея, Максвелла, Белла, Крукса, Герца, Менделеева, Яблочкова, Столетова, Попова, Расплетина, де Фореста и



Рис.3.2-3. Памятник на могиле А.А. Расплетина (скульптор О.Камов, арх. Ю. Гальперин, ряд 27, место 2, уч.6)

других, чьи труды прямо или косвенно способствовали созданию радио- и телевизионной связи.

Вот что сообщили нам из Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга.

Кратер «Расплетин» представлен на карте ниже.

#### КРАТЕР РАСПЛЕТИН

Справка

Кратер Расплетин на оборотной стороне Луны назван в честь

Александра Александровича Расплетина (1888 – 1967), советского радиотехника

Предложение о названии кратера внес член Комиссии по космической топонимике АН СССР академик В.Е. Гурьев в 1967 г. Предложение Комиссии по космической топонимике АН СССР, оформленное в соответствии с международными требованиями, было одобрено в Международном астрономическом союзе (International Astronomical Union) в 1970 г.

После исторической международной экспедиции это предложение было поддержано Советской группой по лунной топонимике (Lunar Toponymy Group) и принята Рабочей группой по лунной топонимике космической системы (Working Group on Lunar Toponymy System).

Решением XVI-ой Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза в г. Гренобль, Франция, в 1976 г. кратер «Расплетин» (Raspletin) был назван кратером на оборотной стороне Луны диаметром 48 км с координатами 22,7 ю.ш. и 151 в.д.

Название кратера Расплетин впервые использовалось в научной литературе и при создании лунных карт радиотехническим

Председателем Советской группы по лунной топонимике

*Ульянов*  
проф. В.В. Шенников

14.08.2007

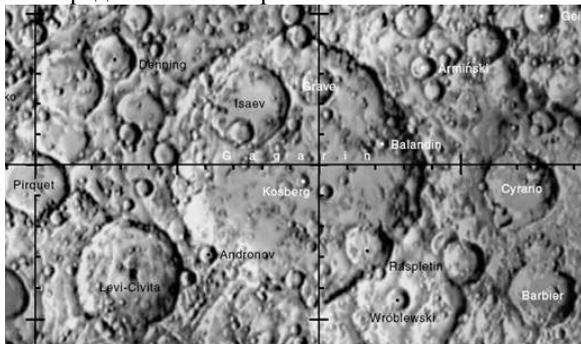


Рис.3.2-4. Кратер Расплетина на оборотной стороне Луны

На следующем снимке приведены участники соревнований на кубок Ярославской области по связи памяти академика А.А. Расплетина.



Рис.3.2-5. На соревнованиях радиолюбителей на кубок имени А. Расплетина

В заключение этого раздела отметим ещё один факт, связанный с именем А.А. Расплетина.

В 1986 году директор НИИ радиофизики имени академика А.А. Расплетина Бубнов Г.Г. 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 2х1500 л.с.,
- скорость 12,4 узла,
- число контейнеров – 165.

На рис.3.2-6 приведен общий вид сухогруза «Академик Расплетин».



Рис.3.2-6. Сухогруз «Академик Расплетин».

В июле 2006 года ДМП продало сухогруз «Академик Расплетин» Сахалинскому морскому пароходству. Новые «хозяева» 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.(рис.3.2-7 и 3.2-8.)



Рис.3.2-7. Бюст  
А.А. Расплетина в ОАО  
«ГСКБ «Алмаз-Антей»



Рис.3.2-8. Барельеф  
А.А. Расплетина в  
НИИРФ

### 3.3. Лауреаты Золотой медали АН СССР и премии РАН имени А.А. Расплетина

Президиум Академии наук СССР 5 апреля 1968 года принял Постановление № 213 «О Золотой медали имени А.А. Расплетина», в котором: поручил Отделению механики и процессов управления АН СССР в месячный срок представить на утверждение Президиума АН СССР описание Золотой медали имени А.А. Расплетина, утвердил состав Экспертной комиссии по Золотой медали имени А.А. Расплетина и внес соответствующие дополнения в постановления Президиума АН СССР от 16 августа 1963 г. № 559 и от 21 января 1966 г. № 39.[198]

В состав Экспертной комиссии по золотой медали имени А.А. Расплетина входили:

1. Пилюгин Н.А. – академик, председатель
2. Богомолов А.Ф. – член-корреспондент АН СССР, ученый секретарь
3. Грушин П.Д. – академик
4. Девятков Н.Д. – член-корреспондент АН СССР
5. Кисунько Г.В. – член-корреспондент АН СССР
6. Котельников В.А. – академик
7. Минц А.Л. – академик
8. Попов Е.Н. – член-корреспондент АН СССР
9. Рязанский М.С. – член-корреспондент АН СССР
10. Сифоров В.И. – член-корреспондент АН СССР
11. Щукин А.Н. – академик

26 декабря 1968 года экспертная комиссия в составе:

Н.А. Пилюгина, А.Ф. Богомолова, П.Д. Грушина, В.А. Котельникова, Е.П. Попова, В.И. Сифорова одобрила описание и эскиз Золотой медали имени А.А. Расплетина и представила на утверждение Главному Ученому секретарю Президиума АН СССР (утверждены 08.01.69 г. № 60-1):

*«Медаль изготавливается из золота, имеет форму круга диаметром 50 мм и толщиной 3-4 мм (по краю), края гладкие, без ободка.*

*На лицевой стороне медали барельефный портрет А.А. Расплетина в профиль; с правой стороны от портрета по краю медали выпуклая надпись «1908 А.А. Расплетина 1967г.»*

*На оборотной стороне медали по краю верхней части круга выпуклая надпись «Академия наук СССР». В верхней половине медали барельефное изображение эмблемы, символизирующей основной принцип радиотехнических систем управления: луч направлен на летящую ракету, имеющую характерный след.*

*Под эмблемой выгнутая надпись: «За выдающиеся работы в области радиотехнических систем управления». Справа и слева от надписи барельефные изображения силуэта характерной антенны.*

*Под надписью свободное место для фамилии, имени и отчества лауреата и года присуждения медали.*

*В нижней части две лавровые ветки.*

*Медаль настольная, хранится в футляре.*



Рис.3.3-1. Лицевая и оборотная стороны медали имени А.А. Расплетина.

Предложения АН СССР были рассмотрены художественным советом по памятникам и юбилейным медалям Управления изобразительных искусств и охраны памятников 14.04.1969 г. №3840/5 и рекомендованы к производству Главным Управлением Государственных знаков Минфина СССР (09.03.1970 г. №3-5/116).

Первое присуждение Золотой медали имени А.А. Расплетина произошло в 1970 году. Её обладателем стал Генеральный конструктор, продолжатель дела А.А. Расплетина Б. В. Бункин. Одновременно с присвоением Б.В. Бункину этой медали были удостоены премии имени А.А. Расплетина Анатолий Иванович Савин и Петр Михайлович Кириллов за совокупность выдающихся работ в области радиотехнических систем управления.

Вторым лауреатам Золотой медали и премии имени А.А. Расплетина АН СССР стал в 1974 году к.т.н. Виталий Михайлович Шабанов, (Министерство радиопромышленности СССР) – за выдающиеся работы в области радиотехнических систем управления;

В 1982 году председателем Экспертной комиссии по золотой медали имени А.А. Расплетина был утвержден Б.В. Бункин (Постановление Президиума АН СССР от 24 июня 1982 г. № 965). После смерти Н.А. Пилюгина в 1982 году, присуждение медалей и премий было передано в от-



3.3-2. Брахман Т.Р.

– за серию работ по радиотехническим системам управления. Медаль была вручена Президентом Академии Г.И. Марчуком на годичном собрании Академии 12 марта 1987 г.

В 1990 году СМ СССР Постановлением от 11 января № 32 «*О золотых медалях и премиях имени выдающихся ученых, присуждаемых Академией Наук СССР*», «разрешил присуждать предусмотренные ранее принятыми постановлениями Правительства СССР отдельно золотые медали и отдельно премии имени выдающихся ученых: имени М.В. Келдыша, С.П. Королева, И.В. Курчатова, М.Д. Лаврентьева, Н.В. Мельникова, А.Н. Несмеянова, А.А. Расплетина и А.Н. Туполева». Во исполнение указанного постановления вышло соответствующее постановление Президиума АН СССР.

На соискание Золотой медали и премии имени А.А. Расплетина 1990 года был выдвинут выдающийся ученый и конструктор Иосиф Григорьевич Акопян (НИИ «Агат» НИО «Фазотрон»).



Рис.3.3-3. Акопян И.Г.

деление общей физики и астрономии, а затем в отделение информационных технологий и вычислительных систем РАН.

В последующие годы лауреатами Золотой медали и премии имени А.А. Расплетина стали:

1983 год – доктор технических наук Теодор Рубенович Брахман (НПО «Алмаз») – за цикл работ в области радиотехнических систем управления;

1986 год – доктор технических наук Александр Алексеевич Леманский (НПО «Алмаз»)

– за серию работ по радиотехническим системам управления. Медаль была вручена Президентом Академии Г.И. Марчуком на годичном собрании Академии 12 марта 1987 г.

В 1990 году СМ СССР Постановлением от 11 января № 32 «*О золотых медалях и премиях имени выдающихся ученых, присуждаемых Академией Наук СССР*», «разрешил присуждать предусмотренные ранее принятыми постановлениями Правительства СССР отдельно золотые медали и отдельно премии имени выдающихся ученых: имени М.В. Келдыша, С.П. Королева, И.В. Курчатова, М.Д. Лаврентьева, Н.В. Мельникова, А.Н. Несмеянова, А.А. Расплетина и А.Н. Туполева». Во исполнение указанного постановления вышло соответствующее постановление Президиума АН СССР.

На соискание Золотой медали и премии имени А.А. Расплетина 1990 года был выдвинут выдающийся ученый и конструктор Иосиф Григорьевич Акопян (НИИ «Агат» НИО «Фазотрон»).

После детального обсуждения результатов научно-технических работ И.Г. Акопяна, экспертный совет отделения единогласно рекомендовал присудить ему Золотую медаль и премию имени А.А. Расплетина за цикл работ по созданию радиотехнических систем управления. (Постановление Президиума АН СССР № 1219 от 13.11.90 г.).

В последующие годы присуждалась только премия имени А.А. Расплетина с периодичностью один раз в три года.

Лауреатами премии имени А.А. Расплетина стали:

1994 год – член-корреспондент РАН

Анатолий Георгиевич Басистов (НИИ радиоприборостроения) за цикл работ «Разработка и создание системы противоракетной обороны» (Постановление Президиума РАН от 15.11.94 г. № 194);

1997 год – доктор технических наук Юрий Васильевич Афонин (ОАО ЦКБ «Алмаз») за серию работ «Разработка и исследование алгоритмов наведения ракет и оценка характеристик зенитной ракетной системы С-300ПМ» (Постановление РАН от 11.11.97 г. № 177).

2000 год – доктор технических наук Геннадий Николаевич Громов (Федеральное государственное унитарное предприятие «Ордена Трудового Красного Знамени» Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры – ФГУП «ВНИИРВ»), за создание «Комплекса бортового оборудования навигации и посадки на основе реализации мик-



Рис.3.3-4. Громов Г.Н.



Рис.3.3-5. Рязанов А.В.



Рис.3.3-6. Зайцев Г.В.

роэлектронных технологий» (Постановление Президиума РАН от 21.11.2000 г. № 262);

2003 год – кандидат технических наук Александр Владимирович Рязанов (НПО «Алмаз») за серию работ по «Созданию радиотехнических систем управления» (Постановление Президиума РАН от 12.11.2003 г. №; 290);

2006 год – д.т.н. Геннадий Васильевич Зайцев, (НПО «Алмаз») за «Цикл работ по созданию приемных устройств для радиолокационных станций (РЛС) зенитных ракетных комплексов (ЗРК) на основе процессоров цифровой обработки сигналов» (Постановление Президиума РАН от 12.09.2006 г. № 261).

23 марта 2006 года Бюро отделения информационных технологий и вычислительных систем РАН утвердило новый состав Экспертной комиссии по премии имени А.А. Расплетина РАН (Постановление № 2-2):

Бункин Борис Васильевич – академик, председатель

Реутов Александр Павлович – член - корреспондент РАН,

ученый секретарь

Бетелин Владимир Борисович – академик  
 Велихов Евгений Павлович – академик  
 Гуляев Юрий Васильевич – академик  
 Журавлев Юрий Иванович – академик  
 Колесников Константин Сергеевич – академик  
 Краснощеков Павел Сергеевич – академик  
 Марков Игорь Михайлович – академик  
 Савин Анатолий Иванович – академик  
 Федосов Евгений Александрович – академик

В 2007 г. умер Б.В. Бункин и председателем комиссии был назначен чл.-корр. РАН Зубарев Юрий Борисович.

Премия 2009 года была присуждена авторскому коллективу в составе чл.-корр. РАН, директора НИИ многопроцессорных вычислительных систем Южного федерального университета Игоря Анатольевича Каляева, д.т.н., заместителя директора НИИ многопроцессорных вычислительных систем Южного федерального университета Ильи Израилевича Левина и к.т.н., заведующего лабораторией Южного научного центра РАН Евгения Андреевича Семерникова за цикл работ *«Теоретические и практические основы создания реконфигурируемых мультимедийных вычислительных структур для цифровой обработки сигналов и изображений в радиотехнических схемах автоматизированного управления»* (постановление Президиума РАН от 10.11.2009 г.)



Рис.3.3-7. Лауреаты премии А.А. Расплетина 2009 года. Каляев И.А., Левин И.И. и Семерников Е.А.

26 марта 2012 г. академик- секретарь отделения ОНИТ РАН Е.П.Велихов утвердил следующий состав экспертной комиссии по премии им. А.А. Расплетина(постановление №1-10).

1. Бетелин Владимир Борисович- академик, председатель комиссии.
2. Зубарев Юрий Борисович- член- корреспондент, ученый секретарь комиссии.

3. Велихов Евгений Павлович- академик
4. Гуляев Юрий Васильевич- академик
5. Колесников Константин Сергеевич академик (Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления)
6. Макаров Игорь Михайлович- академик
7. Пустовойт Владислав Иванович- академик
8. Реутов Александр Павлович- член – корреспондент
9. Савин Анатолий Иванович- академик
10. Федоров Игорь Борисович- академик

Лауреатом премии А.А. Расплетина 2012г. стал д.т.н. Фёдор Фёдорович Евстратов (НИИДАР) «За серию работ

(постановление Президиума РАН от 12.10.2012г.)

### **3.4 Юбилейные даты и события, связанные с научнотехнической деятельностью А.А. Расплетина.**

Первое официальное мероприятия А.А. Расплетина было связано с присвоением ему звания Героя Социалистического труда и награждением большого числа работников КБ-1 орденами и медалями Советского Союза. На рис.3.4-1 приведён президиум торжественного митинга, посвященного этой дате.



Рис.3.4-1. Президиум торжественного митинга по случаю вручения правительственных наград разработчикам КБ-1

Это было радостное событие. Члены правительства и Верховного Совета СССР прибыли в КБ-1. Среди них были (слева направо- Андреев, Будённый С.М., Ворошилов К.М., Георгадзе и др.

На предприятие поступило огромное количество поздравлений. Вот только малая часть, сохранившаяся в архиве А.А. Расплетина по-

здравлений. Текст поздравлений был достаточно сухим, что объяснялось высокой степенью секретности этого события.

Поздравления поступили от руководства ТГУ, Берг А.И., Минца А.Л., Минобороны.

<p>Уважаемый Александр Андреевич !</p> <p>Сердечно поздравляем Вас с высокой оценкой Ваших трудов Партией и Советским Правительством - с присвоением Вам почетного звания Героя Социалистического Труда.</p> <p>От всей души желаем Вам дальнейших успехов в работе и жизни.</p> <p><i>М.ХУНИЧЕР</i> М.ХУНИЧЕР <i>В.ЯЕНКОВ</i> В.ЯЕНКОВ <i>А.ТИТОР</i> А.ТИТОР <i>А.РЕПИН</i> А.РЕПИН <i>А.ЮДИН</i> А.ЮДИН <i>В.ИЛЛЮМЕР</i> В.ИЛЛЮМЕР <i>А.КАЛИЧУКОВ</i> А.КАЛИЧУКОВ <i>Б.КИСЛОВ</i> Б.КИСЛОВ <i>А.КОСЮКОВИЧ</i> А.КОСЮКОВИЧ <i>ПАНКОВ</i> ПАНКОВ</p> <p>25 апреля 1956г.</p>	<p>Дорогой Александр Андреевич!</p> <p>Горючо поздравляю Вас в связи с правительственной наградой - присвоением Вам высокого звания Героя социалистического труда.</p> <p>Желаю Вам доброго здоровья и дальнейших успехов в работе на благо нашей Родины.</p> <p><i>А.БЕРГ</i> А.БЕРГ</p> <p>26 апреля 1956 года</p> <hr/> <p>Глубокоуважаемый АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ,</p> <p>Сердечно поздравляем Вас с высокой Правительственной наградой. Желаем Вам успеха в Вашей дальнейшей деятельности на благо Родины.</p> <p>29 апреля 1956г. <i>А.Л. МИНЦ</i> А.Л. МИНЦ</p>
---	---

Рис.3.4-2. Поздравления от ТГУ, Берга А.И. и Минца А.Л.

<p>РАСПЛЕТИНУ Александру Андреевичу</p> <p>4 Главное управление Министерства Обороны СССР поздравляет Вас с высокой правительственной наградой присвоением звания Героя Социалистического Труда и наступающим праздником 1 Мая. От души желаем доброго здоровья и дальнейших успехов в работе по усилению обороноспособности нашей Великой Родины.</p> <p><i>П.КУЗНЕВ</i> П.КУЗНЕВ <i>Г.БАЙДУКОВ</i> Г.БАЙДУКОВ <i>Н.ЧЕРЯКОВ</i> Н.ЧЕРЯКОВ <i>ГОРОДЦОВ</i> ГОРОДЦОВ</p>	<p>Товарищу РАСПЛЕТИНУ Александру Андреевичу</p> <p>Прочту принять мое самое сердечное поздравление с присвоением Вам высокого звания ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА.</p> <p>От всей души желаю Вам, Александр Андреевич, доброго здоровья и дальнейшей плодотворной работы на благо нашей любимой Родины.</p> <p>МАРИАЛ АРТИЛЕРИИ <i>ЯКОВЛЕВ</i> ЯКОВЛЕВ</p> <p>3 мая 1956 г.</p>
<p>Товарищу РАСПЛЕТИНУ Александру Андреевичу</p> <p>Генералы, офицеры и солдаты поздравляют вас, как создателя новой техники, с высокой Правительственной наградой - присвоением звания Героя Социалистического Труда и желают Вам колких лет жизни и плодотворной работы на благо нашей Социалистической Родины.</p> <p><i>КАЗАКОВ</i> КАЗАКОВ - <i>Мандра</i> <i>СЕВЕНОВ</i> СЕВЕНОВ - <i>Севен</i> <i>ГАВРИЛИН</i> ГАВРИЛИН - <i>Мандра</i> <i>НАШЕНКО</i> НАШЕНКО - <i>Мандра</i></p>	<p>РАСПЛЕТИНУ Александру Андреевичу</p> <p>Поздравляю Вас с присвоением высокого звания Героя Социалистического Труда и наступающим праздником 1 Мая. От души желаю доброго здоровья и дальнейших успехов в работе по усилению обороноспособности нашей Великой Родины.</p> <p><i>С.БИРСКОВ</i> С.БИРСКОВ</p> <hr/> <p>ГЛУБОКУВАЖАЕМЫЙ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ</p> <p>От всего сердца поздравляем Вас с высокой Правительственной Наградой.</p> <p>Желаем Вам здоровья и успехов в Вашей деятельности на благо Родины.</p> <p>4 мая 1956г. <i>НИДОВСКИЙ С.Ф.</i> НИДОВСКИЙ С.Ф. <i>МЕМРИН М.Г.</i> МЕМРИН М.Г. <i>М.Г. Мемрин</i></p>

Рис.3.4-3. Поздравления от Минобороны.

Очень приятно было получить Александру Андреевичу поздравления от его коллег по работе в НИИ – 108.(рис.3.4-4.)

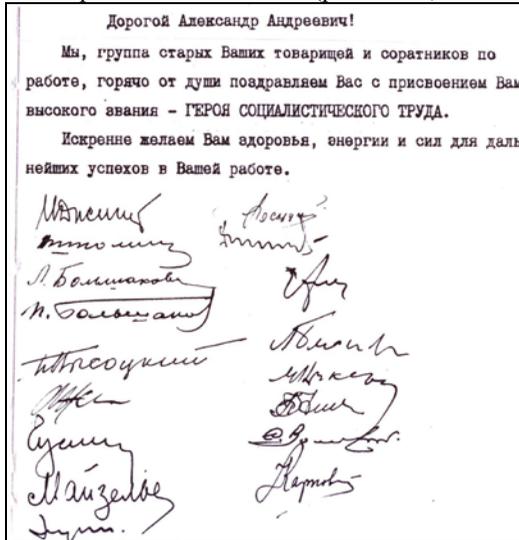


Рис.3.4-4. Поздравления старых товарищей и соратников по работе в 108 институте.

Очень тепло поздравили Александра Андреевича разработчики, которые делили с ним трудности разработки и полигонных испытаний. Это сотрудники СКБ-31, СКБ-30 и СКБ-36. Особенно красочным было поздравление СКБ-31. Его подписало 112 человек.



Рис.3.4-5. Фрагмент поздравления от коллектива СКБ-31.

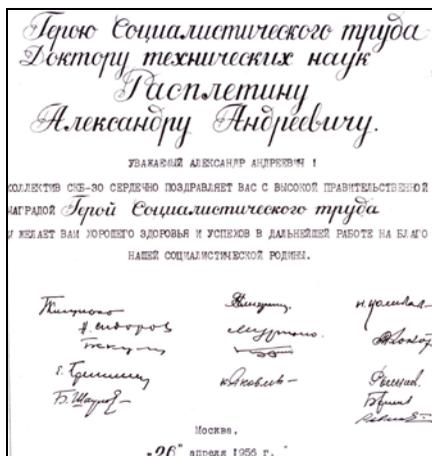


Рис.3.4-6. Поздравления от коллектива СКБ-30

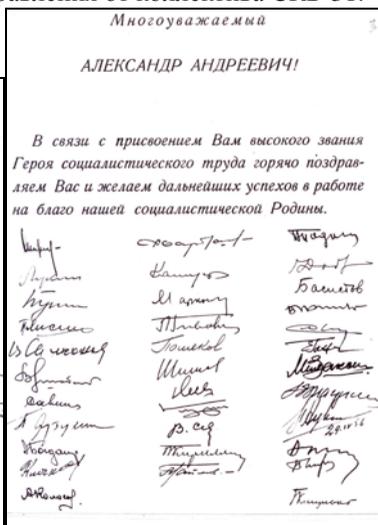


Рис.3.4-7. Поздравления от руководства КБ-1

Кисунько Г.В. поздравил А.А. Расплетина трижды( от коллектива СКБ-30, от руководства КБ-1 и наконец, от своего семейства.

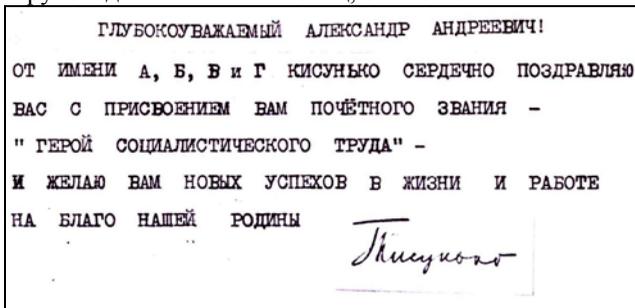


Рис.3.4-8. Поздравление от семейства Кисунько.

В 1958 г. А.А. Расплетин отметил свой 50-ти летний юбилей.

В силу секретности проводимых им работ, его имя было известно узкому кругу государственных деятелей, ученых и конструкторов. Не смотря на это его юбилей стал знаковым событием – об этом убедительно говорят многочисленные правительственные адреса и телеграммы от руководства оборонной промышленности страны, АН СССР и Минобороны.

Кульминацией этого юбилея стал большой банкет в ресторане гостиницы Украина.

Последующие годы принесли А.А. Расплетину новые успехи. Под его руководством были завершены опытно-конструкторские работы в области создания систем противовоздушной обороны страны (системы ЗУРО С-75, С-125, С-200), проведен поиск путей построения систем противоракетной и противокосмической обороны и создания систем ПРО «Азов», ПКО-систем «ИС» и «УС». За разработку системы С-75 А.А. Расплетин был удостоен высокого звания лауреат Ленинской премии. Ниже приведены отдельные поздравления по этому поводу.

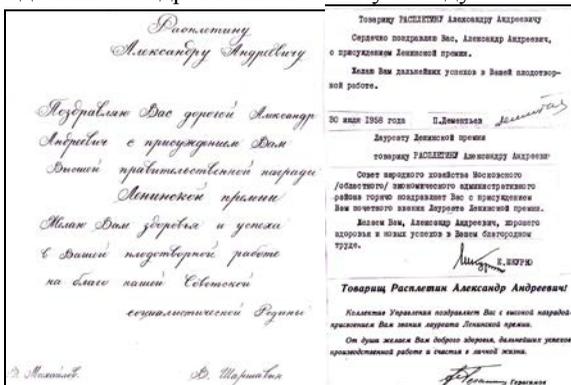


Рис.3.4-9. Отдельные поздравления А.А. Расплетина по случаю при-  
суждения Ленинской премии.

В архиве А.А. Расплетина сохранились отдельные поздравления по случаю различных праздников.(рис.3.4-10.)

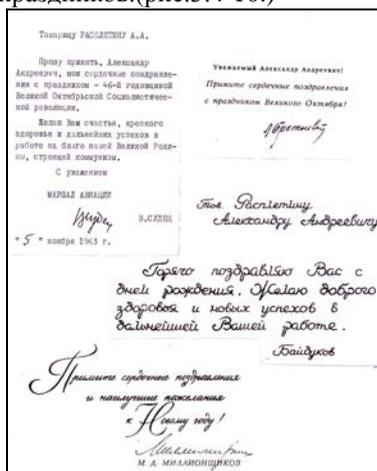


Рис.3.4-10. Фрагменты поздравлений А.А. Расплетину по поводу праздников.

В 1957 г. Расплетин А.А. стал членом-корреспондентом АН СССР, а в 1962 г. – академиком. Об этом подробно описано в разделе 22 «Признание заслуг А.А. Расплетина научным сообществом страны»

Александр Андреевич прожил всего 59 лет. Он умер 8 марта 1967 г. после непродолжительно болезни. [см. раздел 3.1.]

В архиве А.А.Расплетина сохранилось большое количество телеграмм соболезнования от министров, военначальников, руководителей больших коллективов и коллег, с которыми создавались новые системы и комплексы. Его душевные качества: умение находить тёплые товарищеские отношения с окружающими его людьми, открытость для всего нового, энтузиазм, оптимистичный взгляд в будущее, и вместе с тем – абсолютная честность и принципиальность, строгое и критическое отношение к самому себе, к результатам своего творчества, привлекали к нему огромное количество людей. Поэтому его скоростигшая кончина оказалась для коллег неожиданным ударом, как-то не вязался этот факт с его постоянной энергичностью и привычным крепким рукопожатием.

В 1968 году ему исполнилось бы 60 лет. Этот юбилей отмечался в очень узком кругу родных и ближайших соратников.

Первое, достаточно большое мероприятие, посвящённое памяти А.А.Расплетина, состоялось в ЦКБ «Алмаз» и НИИ радиофизики имени

А.А.Расплетина. В день 70-летия А.А.Расплетина в большом конференц-зале ЦКБ «Алмаз», вмещавшем около 800 человек, соратник А.А.Расплетина Т.Р.Брахман сделал доклад «Краткий очерк жизни и деятельности А.А.Расплетина». В силу грифа секретности на работы А.А.Расплетина по ЗРК, Т.Р.Брахман остановился на его творческих достижениях до 1950 года.

Аналогичное положение было и в НИИ радиофизики. Его директор проф. Бубнов Г.Г. – выпускник физтеха и ученик А.А.Расплетина – сделал очень много для увековечения памяти своего учителя. Он привлёк к сбору материалов о Расплетине талантливый военный журналист Гарнов Владимир Ильича. Собирая материал об А.А.Расплетине, В.И.Гарнов к 75-летию со дня рождения Александра Андреевича подготовил первую большую публикацию «В канун 75-летия со дня рождения академика А.А.Расплетина о талантливом учёном-конструкторе вспоминают его соратники и друзья» (газета «Советская Россия» № 192 от 21 августа 1983 года). На страницах газеты выступили академики АН СССР Келдыш М.В., Бункин Б.В., Берг А.И., член-корреспондент Сифоров В.И., соратники А.А. Расплетина Фридберг Е.Е., Ощепков П.К., Высоцкий Б.Ф., Брахман Т.Р., Завгороднев И.М.(рис. 3.4-11)



Рис.3.4-11. Фрагмент газеты «Советская россия», посвященная 75- летию со дня рождения А.А. Расплетина

К 80-тилетию А.А. Расплетина Министерство связи СССР выпустило почтовый конверт с портретом А.А. Расплетина художника М. Бабенкова. Сегодня этот конверт стал раритетом, и его можно найти только у коллекционеров. На рисунке ниже дано изображение этого конверта.

В конце 1989 года Гарнов В.И. подготовил к печати книгу «Академик Александр Расплетин», которая вышла в издательстве «Московский рабочий» в 1990 году. Рецензентами книги стали соратники ЦКБ

«Алмаз» В.Д.Синельников, К.С.Альперович и Т.Р.Брахман с предисловием Нобелевского лауреата, академика А.М.Прохорова. Эта книга Гарнова В.И. явилась первым публичным изданием об А.А.Расплетине. (рис.3.4-13)

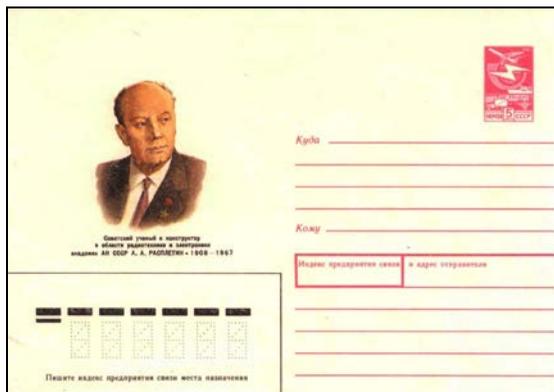


Рис.3.4-12. Фотография конверта, посвященного 80-тилетию А.А. Расплетина

14 июля 1992 года гриф секретности с работ А. А. Расплетина был снят. В связи с этим газета «Красная звезда» от 12 сентября 1992 года был напечатан очерк А. Докучаева «Гордая тайна «Алмаза»», в которой впервые рассказал о всех системах ПВО, от ЗРС С-25 до С-300(рис.3.4-14)

К 90-летию со дня рождения А. А. Расплетина ЦКБ «Алмаз» выпустил красочный буклет. В пригласительном билете предлагалось принять участие в юбилейном заседании НТС ОАО ЦКБ «Алмаз». Заседание НТС проходило 25 августа в 1500 в Краснознаменном зале центрального дома Российской армии. Титульный лист буклета и содержания пригласительного билета приведено на рис.3.4-15.

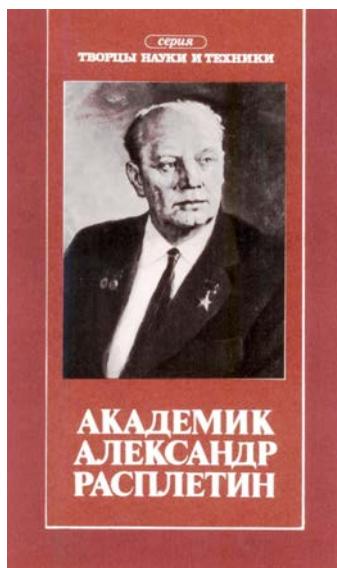


Рис.3.4-13. Обложка книги Гарнова В.И. «Академик Александр Расплетин»

Возные снарядыми авиации стали восторженно принимать зенитные ракетные системы. Тогда, когда наши ракеты в 1941 и 1942 годах не могли даже пробить крышу немецкого самолета Ю-52 «Шторм», тогда без преувеличения можно сказать, что зенитные батареи были не законными участниками боевых действий на фронте. Но когда техника до совершенства доводилась и зенитные ракетные системы были в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

Кто не так, увидится читатель, уже давно известны достоинства всех стратегических авиационных типов ракетных систем (высокоскоростных, гиперзвуковых, что на сегодня оказалось более предпочтительной, чем и другой более тяжелой, но более по ранней ЗРС в строении имеют силу. СР, ракетно-авиационных и ракетно-авиационных ПВО. А потому перед читателем — первая статья поочередно публикуемая о создании отечественного зенитного ракетного оружия.

### Сталин и «Беркут»

Генерал-полковник Сталин прочел доклад маршала Давыда Гуреева и решил, что он правильный, когда тот докладывал результаты работы комиссии по созданию зенитной ракетной системы. Он приказал разработать ракетно-авиационную зенитную ракетную систему, которую назвали «Беркут».

«Беркут» — такое название получила первая советская авиационная зенитная ракетная система. Дней было до решения — 3 августа 1940 года. Тогда было объявлено о создании зенитной ракетной системы «Беркут».

— Тамара, Сталин, работа по созданию зенитной ракетной системы идет хорошо, так ли? — спросил маршала Давыда Гуреева.

— Сталин, товарищ Гуреев, дело идет — уже сделаны первые шаги. Думаю, удастся организовать такую систему.

— Давид, спросил на Сталин: — Как называлась эта система?

— Как называлась эта система? — спросил маршала Давыда Гуреева.

— Сталин, товарищ Гуреев, дело идет — уже сделаны первые шаги. Думаю, удастся организовать такую систему.

И вот наступило 30 мая 1940 года. Поиском ракетной ЗРС на высоте 14 километров достигли ракетой с относительной высотой 14 км. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

### Над Смоленском... ядерные бомбы

Ракетные зенитные системы не только уничтожили, но и предотвратили авиационные бомбардировки. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

США, другая страна НАТО. «США» — такая авиационная зенитная ракетная система, которую назвали «Беркут».

### Как Хрущев не рассердился



В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

В мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

## ● Рассказываем впервые ГОРДАЯ ТАЙНА «АЛМАЗА»

Может, вы и не знаете, что в мае 1941 года была принята программа создания ракетной ЗРС. Это означало, что ракетная ЗРС была в состоянии сбить на 14 км высоты с. групп сверхзвуков самолет.

Рис.3.4-14. Фрагмент статьи «Гордая тайна «Алмаза»».



Рис.3.4-15. Ксерокопия буклета и пригласительного билета на заседание НТС ОАО «ЦКБ «Алмаз»», посвященное 90-летию А.А. Расpletина.

С докладом о творческом пути Расpletина А.А. выступил Б.В. Бункин.(рис.3.4-16)



Рис.3.4-16. Президиум заседания НТС ОАО «ЦКБ «Алмаз», посвященные 90- летию А.А. Расплетина.Выступает Б.В. Бункин.

В газете «Московский Сокол» была напечатана большая подборка *«Ему назначено судьбою войти в историю»*, где были приведены воспоминания Б.В.Бункина, Б.Ф.Высоцкого, П.Н.Куликова, Г.Ф.Байдукова, А.М.Прохорова. (К сожалению найти этот номер газеты не удалось)

Газета «Красная Звезда» 25 августа 1998 г. откликнулась на юбилей очерком Валентина Руденко *«Человек, закрывший небо для «фантомов»*, в которой, в частности, отмечалось, что *«роль А. А. Расплетина в создании оборонительных систем ПВО сопоставима с той ролью, которую сыграл в ракетостроении Королёв, в разработке стрелкового оружия Калашников, в авиастроении Туполев, Сухой, Илюшин...»*.(рис.3.4-17)

В начале 2008 г. руководством «Алмаза» были намечены ряд мероприятий, посвященных 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина. Они предусматривали:

- 1.1. Разработку научных основ биографии А.А.Расплетина.
- 1.2. Работы по выпуску юбилейного издания, посвящённого 60-летию образования ОАО «НПО «Алмаз» имени академика А.А.Расплетина», и материалов о выдающихся ученых «Алмаза» в энциклопедию «Радиолокация России».

Более трех десятилетий надежно обеспечивая защиту Москвы и московского промышленного района страны первым отечественным зенитно-ракетным комплексом ПВО С-25. И все это время сведения о нем имели гриф "секретно". Едва ли можно было думать, что в будущем, и в частности в настоящее время, не только можно узнать в открытой печати и имя создателя этого, а также целого ряда других комплексов управляемого зенитно-ракетного оружия Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий академика Александра Андреевича Расплетина.



Человек, чья роль в создании оборонительных систем ПВО сопоставима с той ролью, которую сыграл в ракетостроении Королев, в разработке стрелкового оружия Калашников, в авиации Грохов, Сухой, Ильюшин...

Любовь к технике, конструктору проявлял и у Расплетина еще в школьные годы. Он был страстным радиолюбителем, сам собрал коротковолновый приемник, не пропустил ни одного занятия радиотехнического кружка. Однажды кто-то принес на заседание кружка городскую газету "Рабочий и пахарь" за 2 апреля 1925 года, в которой была опубликована заметка о том, что в Англии ученый Эрнст Уэлш изобрел ракету как оружие борьбы с аэронавтами. После прочтения завязалась дискуссия. Расплетин заявил, что ракеты против аэронавтов - дело далекого будущего, почти фантастика, а пока газетчики желаемое выдают за действительность. Кто бы мог знать, что именно Расплетину будет суждено стать основоположником создания первых отечественных зенитно-ракетных комплексов!

Но это будет потом. Начиная же трудовую биографию будущего великого конструктора и ученого в коллегарке местной электростанции. Как только в послевоен-

## Человек, закрывший небо для «фантомов»

Сегодня исполняется 90 лет со дня рождения создателя зенитно-ракетных комплексов ПВО академика А.А.Расплетина



превосходили эталонные часы Главной палаты мер и весов.

После окончания в 1936 году Ленинградского электротехнического института Расплетин уезжает телевидением. И здесь тоже добился больших успехов. Он, в частности, был ведущим конструктором там были известные с довоенных лет специалист по радиотехнике Павел Николаевич Куксенко и сын печально известного Лаврентия Берия - Сергей Берия. Работы по ракете возглавлял авиаконструктор Семен Алексеевич Лавочкин.

В послевоенное время Александр Андреевич перешел работать в созданное в 1947 году СБ-1, позже переименованное в КБ-1. Глав-

левионному аппарату, используемую для борьбы с истребителями. А когда в Москве в 1943 году образовали Центральный НИИ по радиолокации, его направили туда и поручили заниматься созданием радиолокационной станции наземной радиозащиты. За семь лет под руководством Расплетина было создано четыре принципиально новых радиотехнических устройства.

В послевоенное время Александр Андреевич перешел работать в созданное в 1947 году СБ-1, позже переименованное в КБ-1. Глав-

левионному аппарату, используемую для борьбы с истребителями. А когда в Москве в 1943 году образовали Центральный НИИ по радиолокации, его направили туда и поручили заниматься созданием радиолокационной станции наземной радиозащиты. За семь лет под руководством Расплетина было создано четыре принципиально новых радиотехнических устройства.

В мае 1955 года ЗРК С-25 был принят на вооружение. Расплетин в это время вынашивал планы создания нового, еще более совершенного комплекса С-75. Именно этим комплексом 1 мая 1961 года был уничто-

РЛС. Не удивительно, что именно Расплетина назначают первым генеральным конструктором зенитно-ракетных комплексов. Под его руководством в короткий срок была создана первая отечественная зенитно-ракетная система для ПВО Москвы С-25. Ракеты для этого ЗРК разработал П.Д.Грушин. 26 апреля 1953 года комплексом С-25 впервые был сбит переоборудованный в воздушный цель бомбардировщик Ту-4. Этот день с полным основанием можно считать днем

Потом были С-125, С-26 С-300... Работу над многоканальной мобильной ЗР С-300 завершить пришлось сорганикам и ученикам академика. И прежде все премиями Александра Андреевича Героев Социалистического Труда, лауреатов Ленинской и Государственной премий Борис Васильевич Бункину.

- Расплетин был не только хорошим учителем, но и воспитателем, говорил академик Борис Бункин. Он пользовался непререкаемым авторитетом в коллективе, каждому находилось место и доброе слово. Былши начальник подгруппа, да испытывались ЗРК Расплетина, маршал артиллерии П.Куксенков отмечал, что Александр Андреевич имел могучий ум, был высшей степени самокритичным и честным человеком. Самые добрые воспоминания от совместной работы с Расплетиным остались и у профессора Б.Ф.Высоцкого, известного летчика, бывшего начальника Главного управления Министерства обороны Г.Ф.Байдукова, лауреата Нобелевской премии А.М.Прокурова, генерал-полковника оборонного конструктора Ш. "Алмаз" профессора А.А.Леманского. И этот список можно продолжать еще и еще.

Расплетин спешил, слов не находилось, что судьба отпустила ему очень мало времени - всего пятнадцать лет. В 1967 году генерал-полковник оборонного конструктора стал. Но остался его шло. Осталось создание с умом и трудом зенитно-ракетных комплексов, которые сегодня защищают не России.

В память о легендарном конструкторе постановили с 1998 года присуждать премию имени А.А.Расплетина. Каждые три года РЛС

Рис.3.4-14. Фрагмент очерка В.Руднева в газете «Красная звезда»

1.3. Публикации в газете Общества «Стрела» материалов по творческому наследию А.А.Расплетина.

1.4. Проведение цикла научных исследований и создание компакт-диска.

1.5. Презентацию книги «А.А.Расплетин». Съёмка телевизионной программы «Улица твоей судьбы».

1.6. Открытие мемориального комплекса и мемориальной доски А.А.Расплетина.

1.7. Освещение мероприятий о юбилее А.А.Расплетина в средствах массовой информации.

1.8. Научно-техническую конференцию в РАН, посвящённую 100-летию со дня рождения А.А.Расплетина.

1.9. Обсуждение итогов конференции в РАН в ОАО «ВНИИ телевидения и радиовещания».

1.10. Выездное заседание Комитета Государственной Думы по промышленности в ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

1.11. Изготовление муляжей отдельных радиотехнических и телевизионных устройств, выполненных при участии и под руководством А.А. Расплетина.

Краткий отчет о результатах выполнения указанных мероприятий приведён в работе [33]. Здесь мы остановимся лишь на отдельных, наиболее ярких моментах выполнения этих мероприятий.

### **1.. Работы по выпуску юбилейного издания, посвящённого 60-летию образования ОАО «НПО «Алмаз» имени академика А.А.Расплетина».**

В результате интенсивной работы редакционного совета материалы к книге были собраны в срок и книга «60-лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы» [263] вышла в свет.(рис.3.4-18) к юбилею предприятия 8 сентября 2007г. Это монументальная коллективная монография объёмом 70 п.л. (560 с.), прекрасно иллюстрированная. В ней приведено большое количество материалов, посвящённых научно-технической деятельности А.А.Расплетина.



Рис.3.4-18. Монография, посвященная 60-летию НПО «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина.

Заметное место в мероприятиях, посвященных 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина заняли публикации в газете Общества «Стрела».

Газета «Стрела» не только постоянно освещала текущие события Общества, но и обращала особое внимание воспоминаниям ветеранов, воспитывая у молодого поколения работников «Алмаза» любовь к своему предприятию, к его славной истории.

Различные стороны деятельности А.А.Расплетина отметили Ю.Х. Вермишев «От логарифмической линейки к ЭВМ и АСУ», В.Г.Иванов «В режиме «пульсирующего конвейера»:- (см. № 4, 2005 г.), Пивоваров А.В. «На волне с

*Расплетиным»* (№ 9, 2005 г.), Г.С.Легасов *«Как был сбит Пауэрс»* (№ 2, 2006 г.), Л.Н.Глебова *«Формула счастья»* (№ 3, 2006 г.), Е.М.Сухарев *«Рядом с Расплетиным»* (№ 3, 2006 г.), *«Мои встречи с Расплетиным»* (№ 2, 6,7, 2007 г.), *«О Пугачеве В.С. и Сотском Н.М.»*, *«Драматические события в жизни главных учителей А.А. Расплетина»*, В.Н.Плешивцев *«На главном направлении»* (№ 9, 2006 г.)

Монтаж отдельных выпусков газеты «Стрела», посвященных А.А. Расплетину, приведены на рис.3.4-19.

В первом номере газеты «Стрела» за 2008 год 2008 год был объявлен годом Расплетина. В этом номере была приведена большая статья о жизни и деятельности А.А.Расплетина под рубрикой *«К 100-летию А.А.Расплетина»*. все материалы, полученные в ходе исследований о жизни и деятельности А.А.Расплетина оперативно публиковались в газете и в этом огромная роль О.В.Фаличева. Удачное издание книги *«Расплетин»* во многом обязано газете «Стрела».

#### **1.4. Проведение цикла исследований и создание компакт-диска**

Отдавая отчет в том, что изучение научно-технического наследия А.А.Расплетина, особенно его раннего периода, должно базироваться на достоверных, научно-проверенных данных, было решено к нашим исследованиям подключить научных работников различных институтов РАН, Минобороны, РНТО РЭС им. А.С.Попова, ЛЭТИ, музейных организаций С-Петербурга и Москвы.

В результате большой поисковой и исследовательской работы были выпущены три книги исследований, посвященных А.А. Расплетину.[14,15,16] Фотографии титульных листов этих отчетов приведены на рис.3.4-20.

Все эти книги имели посвящение *«Посвящается 100-летию со дня рождения академика А.А. Расплетина»*.

В книге I уточнены первые работы А.А. Расплетина на заводе имени Коминтерна и их использование при создании кварцевых генераторов для радиостанции «Север-Бис» и приёмных устройств для ЦРН Б-200.

Значительное место в отчете уделено работе А. А. Расплетина в области механического и электронного телевидения, приводятся новые материалы, отмечающие заметную роль А.А.Расплетина в установлении телевизионных стандартов для электронного телевидения.

Приводятся материалы по участию А.А.Расплетина в создании телевизионных систем для разведки и наведения на цель, передачи радиолокационной информации на КП ПВО Ленинградского фронта и КП системы С-25 (телевизионная система И-400).

# Стрела

Газета ОАО «НПО «Алмаз», им. академика А.А. Расплетина»

Январь, 2008 г.  
№1 (60)

## КАЛЕНДАРЬ

### 2008 ГОД – ГОД 100-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А.А. РАСПЛЕТИНА



Дорогие, родные, друзья! 100 лет со дня рождения академика А.А. Расплетина. Мы гордимся им, мы любим его. Мы гордимся тем, что он был нашим земляком, нашим земляком, нашим земляком. Мы гордимся тем, что он был нашим земляком, нашим земляком, нашим земляком.

### В.С. ПУГАЧЕВ ПЕРВЫЙ НАЧАЛЬНИК ГЕОРЕТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА КБ-1



100 лет со дня рождения В.С. Пугачева. Он был первым начальником георетического отдела КБ-1. Он был первым начальником георетического отдела КБ-1. Он был первым начальником георетического отдела КБ-1.

### ОТ СЧЕТНЫХ МАШИН К МАШИНАМ С ЧИСЛЕННЫМИ МАШИНАМИ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМ «БЕРКУТ» И «КОМЕТА»



100 лет со дня рождения... Он был первым начальником георетического отдела КБ-1. Он был первым начальником георетического отдела КБ-1. Он был первым начальником георетического отдела КБ-1.

### «АСКАНИЯ» В КБ-1

Объем производства двигателя «Аскания» в КБ-1 достиг 1000 штук в год. Это рекорд для двигателя такого класса. Двигатель «Аскания» используется на самолетах Су-30, Су-34, Су-35, Су-37, Су-38, Су-39, Су-40, Су-42, Су-44, Су-46, Су-48, Су-49, Су-50, Су-52, Су-54, Су-56, Су-58, Су-59, Су-60, Су-62, Су-64, Су-66, Су-68, Су-70, Су-72, Су-74, Су-76, Су-78, Су-80, Су-82, Су-84, Су-86, Су-88, Су-90, Су-92, Су-94, Су-96, Су-98, Су-100, Су-102, Су-104, Су-106, Су-108, Су-110, Су-112, Су-114, Су-116, Су-118, Су-120, Су-122, Су-124, Су-126, Су-128, Су-130, Су-132, Су-134, Су-136, Су-138, Су-140, Су-142, Су-144, Су-146, Су-148, Су-150, Су-152, Су-154, Су-156, Су-158, Су-160, Су-162, Су-164, Су-166, Су-168, Су-170, Су-172, Су-174, Су-176, Су-178, Су-180, Су-182, Су-184, Су-186, Су-188, Су-190, Су-192, Су-194, Су-196, Су-198, Су-200, Су-202, Су-204, Су-206, Су-208, Су-210, Су-212, Су-214, Су-216, Су-218, Су-220, Су-222, Су-224, Су-226, Су-228, Су-230, Су-232, Су-234, Су-236, Су-238, Су-240, Су-242, Су-244, Су-246, Су-248, Су-250, Су-252, Су-254, Су-256, Су-258, Су-260, Су-262, Су-264, Су-266, Су-268, Су-270, Су-272, Су-274, Су-276, Су-278, Су-280, Су-282, Су-284, Су-286, Су-288, Су-290, Су-292, Су-294, Су-296, Су-298, Су-300, Су-302, Су-304, Су-306, Су-308, Су-310, Су-312, Су-314, Су-316, Су-318, Су-320, Су-322, Су-324, Су-326, Су-328, Су-330, Су-332, Су-334, Су-336, Су-338, Су-340, Су-342, Су-344, Су-346, Су-348, Су-350, Су-352, Су-354, Су-356, Су-358, Су-360, Су-362, Су-364, Су-366, Су-368, Су-370, Су-372, Су-374, Су-376, Су-378, Су-380, Су-382, Су-384, Су-386, Су-388, Су-390, Су-392, Су-394, Су-396, Су-398, Су-400, Су-402, Су-404, Су-406, Су-408, Су-410, Су-412, Су-414, Су-416, Су-418, Су-420, Су-422, Су-424, Су-426, Су-428, Су-430, Су-432, Су-434, Су-436, Су-438, Су-440, Су-442, Су-444, Су-446, Су-448, Су-450, Су-452, Су-454, Су-456, Су-458, Су-460, Су-462, Су-464, Су-466, Су-468, Су-470, Су-472, Су-474, Су-476, Су-478, Су-480, Су-482, Су-484, Су-486, Су-488, Су-490, Су-492, Су-494, Су-496, Су-498, Су-500, Су-502, Су-504, Су-506, Су-508, Су-510, Су-512, Су-514, Су-516, Су-518, Су-520, Су-522, Су-524, Су-526, Су-528, Су-530, Су-532, Су-534, Су-536, Су-538, Су-540, Су-542, Су-544, Су-546, Су-548, Су-550, Су-552, Су-554, Су-556, Су-558, Су-560, Су-562, Су-564, Су-566, Су-568, Су-570, Су-572, Су-574, Су-576, Су-578, Су-580, Су-582, Су-584, Су-586, Су-588, Су-590, Су-592, Су-594, Су-596, Су-598, Су-600, Су-602, Су-604, Су-606, Су-608, Су-610, Су-612, Су-614, Су-616, Су-618, Су-620, Су-622, Су-624, Су-626, Су-628, Су-630, Су-632, Су-634, Су-636, Су-638, Су-640, Су-642, Су-644, Су-646, Су-648, Су-650, Су-652, Су-654, Су-656, Су-658, Су-660, Су-662, Су-664, Су-666, Су-668, Су-670, Су-672, Су-674, Су-676, Су-678, Су-680, Су-682, Су-684, Су-686, Су-688, Су-690, Су-692, Су-694, Су-696, Су-698, Су-700, Су-702, Су-704, Су-706, Су-708, Су-710, Су-712, Су-714, Су-716, Су-718, Су-720, Су-722, Су-724, Су-726, Су-728, Су-730, Су-732, Су-734, Су-736, Су-738, Су-740, Су-742, Су-744, Су-746, Су-748, Су-750, Су-752, Су-754, Су-756, Су-758, Су-760, Су-762, Су-764, Су-766, Су-768, Су-770, Су-772, Су-774, Су-776, Су-778, Су-780, Су-782, Су-784, Су-786, Су-788, Су-790, Су-792, Су-794, Су-796, Су-798, Су-800, Су-802, Су-804, Су-806, Су-808, Су-810, Су-812, Су-814, Су-816, Су-818, Су-820, Су-822, Су-824, Су-826, Су-828, Су-830, Су-832, Су-834, Су-836, Су-838, Су-840, Су-842, Су-844, Су-846, Су-848, Су-850, Су-852, Су-854, Су-856, Су-858, Су-860, Су-862, Су-864, Су-866, Су-868, Су-870, Су-872, Су-874, Су-876, Су-878, Су-880, Су-882, Су-884, Су-886, Су-888, Су-890, Су-892, Су-894, Су-896, Су-898, Су-900, Су-902, Су-904, Су-906, Су-908, Су-910, Су-912, Су-914, Су-916, Су-918, Су-920, Су-922, Су-924, Су-926, Су-928, Су-930, Су-932, Су-934, Су-936, Су-938, Су-940, Су-942, Су-944, Су-946, Су-948, Су-950, Су-952, Су-954, Су-956, Су-958, Су-960, Су-962, Су-964, Су-966, Су-968, Су-970, Су-972, Су-974, Су-976, Су-978, Су-980, Су-982, Су-984, Су-986, Су-988, Су-990, Су-992, Су-994, Су-996, Су-998, Су-1000.

### ИССЛЕДОВАНО ВПЕРВЫЕ МАТЕРИАЛЫ О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.А. РАСПЛЕТИНА



2008 г. стал для нас особенным. Мы впервые исследовали материалы о научно-технической деятельности академика А.А. Расплетина. Это исследование было проведено в рамках проекта «100 лет со дня рождения академика А.А. Расплетина».

### ТАК БЫЛ СБИТ ПАУЭРС

Самые крупные успехи достигнуты в области разработки систем «Алмаз-Антей». Это исследование было проведено в рамках проекта «100 лет со дня рождения академика А.А. Расплетина».

### В МУЗЕЕ ГСКБ «АЛМАЗ-АНТЕЙ» ПРОШЛА ВСТРЕЧА СЫНА ПИЛОТА ЛОСКНЕЕВ У-1 ФОРЕНСИАГА ГАРРИ ПАУЭРСА С РАЗРАБОТЧИКАМИ ЭТОГО ОРУЖИЯ



В музее ГСКБ «Алмаз-Антей» прошла встреча сына pilota Лоскнеев У-1 Форенсиага Гарри Пауэрс с разработчиками этого оружия. Это мероприятие было посвящено 100-летию со дня рождения академика А.А. Расплетина.

### ЗА ОТСУТСТВИЕМ УЛИК



Наставник Александра Расплетина А.И. Берт был обвинен в шпионаже в пользу США. Это исследование было проведено в рамках проекта «100 лет со дня рождения академика А.А. Расплетина».

Рис.3.4-19. Монтаж отдельных выпусков газеты «Стрела», посвященных А.А. Расплетину

Во второй книге «*А. А. Расплетин и его место в движении коротковолнников России в 30-40 годах прошлого столетия*» (64 стр.) значительное место уделено вопросам участия А. А. Расплетина в коротковолновом движении России, охватывающих Рыбинский и Ленинградский периоды его жизни, установления творческих контактов с известными коротковолнниками, такими, как Минц А.Л., Кусенко П.Н., Гаухман Л.А., Стромиллов Н.Н. и др. Показывается роль Военно-коротковолнового отряда и особой радиолaborатории (ОРЛ) НКВД в становлении А. А. Расплетина, как крупного специалиста-коротковолнника.



Подробно описывается участие группы А. А. Расплетина в создании знаменитой радиостанции «Север» и «Север-Бис»: впервые документально показано участие ученых Военной академии связи и ОРЛ НКВД в работах А.А. Расплетина в довоенный период.

В третьей книге «*Жизнь и деятельность А. А. Расплетина*» обобщены материалы, полученные в книгах 1 и 2. Эти материалы охватывают все периоды биографии А. А. Расплетина.

Большое место в отчете занимают исследования А.А. Рас-



Рис.3.4-20. Титульные листы итоговых отчетов.

плетина в создании первых радиолокационных станций для сопровождения авиационных и наземных целей (создание самолетных РЛС «Тон», «ПР-1», «Даль» и наземной РЛС «СНАР-1»), а также участие А. А. Расплетина в создании зенитных ракетных комплексов и систем для ПВО страны.

Убедительно показана роль А.А. Расплетина в решении задач ПРО и ПКО и становлении лазерной тематики на предприятии.

Приведены материалы о педагогической и научно-общественной деятельности А. А. Расплетина.

Отдельный раздел посвящен публикациям, связанным со смертью А. А. Расплетина и материалам по увековечиванию его памяти.

В отчете собраны все статьи и авторские свидетельства А.А. Расплетина, приведены наименования многих отчетов разных периодов, а также библиография о жизни и трудах А. А. Расплетина.

Хронология жизни и деятельности А. А. Расплетина дополнены новыми сведениями и фактами.

Полученные в отчетах материалы о жизни и деятельности А. А. Расплетина базируются на большом фактическом материале, заимствованном из архивов РАН, частных архивов, музеев Санкт-Петербурга и Москвы, литературных источников Российской государственной библиотеки, государственной исторической библиотеки России, государственной публичной научно-технической библиотеки. Список цитируемой литературы насчитывает 150 наименований.

По результатам исследований и поисков архивных материалов

издана электронная версия книги III в виде компакт-диска(рис.3.4-21.) Академик «Александр Андреевич Расплетин» (авторы И.Р. Ашурбейли, Е.М. Сухарев)[22].

Компакт-диск выпущен впервые и содержит подробный очерк о жизни и деятельности А.А. Расплетина. В нем размещено более 100 оригинальных фотографий А.А. Расплетина разных периодов его жизни, титульные листы отчетов по



Рис.3.4-21. Обложка компакт-диска, посвященного А.А. Расплетину.

НИР и ОКР, АС, статьи. Текстографическая база данных составляет 84,2 мегабайта.

Компакт-диск вышел под редакцией президента Российского НТОРЭС им. А.С. Попова, ак. РАН Ю.В. Гуляева.

В своём предисловии Ю.В. Гуляев отмечает, что *«это первое электронное издание, фактически книга, посвящённое жизни и деятельности крупнейшего ученого XX века – академика АН СССР, Генерального конструктора Александра Андреевича Расплетина».*

*Авторам удалось собрать бесценный архив документов о жизненном пути А. А. Расплетина, все его авторские свидетельства на изобретения, многочисленные фотографии образцов техники, разработанных при участии и под его руководством. Приятно сознавать, что архивные документы этого издания будут сохранены для потомков и спасены от опасности рассеяния или полной утраты.*

*К числу особенностей издания можно отнести и тот важный факт, что оно подготовлено на основе многочисленных сохранившихся документов и исследований в соответствии с современными требованиями к трудам по истории науки и техники».*

Следующий диск- фильм о Расплетине вышел в 2012 г. по инициативе И.Р. Ашурбейли. В фильм вошли интервью известного телевизионного журналиста, автора передачи «Момент истины» А.В. Караулова с авторами этой книги, а также с соратниками А.А. Расплетина – И.Н Букревым, Н.Н. Детиновым, В.Ф. Дижоновым, В.И. Долгих и М.И. Кривошеевым.[282] Фотография компакт диска фильма о Расплетине приведены на рис.3.4-22.

Результаты исследований нашли отражение в публикациях рецензируемых ведущих журналах России – «Электросвязь», «Радио», «625», «ВКО», «Вестник РАН», доложены на пяти НТК.

Изготовлены в реставрационных мастерских музеев Санкт-Петербурга и Москвы муляжи коротковолновой радиостанции «Север» и первых электронных телевизоров, созданных под руководством А.А. Расплетина .

Наши исторические исследования нашли поддержку ведущих музейных работников Москвы и Санкт-Петербурга. Это выразилось в приглашении музейных работников принять участие во Всероссийской конференции музеев вузов России *«Их имена, их дела – национальное достояние России»*, которая состоялась в Санкт-Петербурге 29-31 октября 2008 г.[26]



Рис.3.4-22. Обложка компакт диска фильма об А.А. Расплетине (2012 г.)

Знаковым событием для общественности объединения стало первое исполнение Гимна ГСКБ «Алмаз-Антей» Заслуженным артистом России Мильштейном С.П. . Слова гимна были написаны Ашурбеиби И.Р, музыку написал Лебедев Владимир.[23] ( рис.3.4-23)

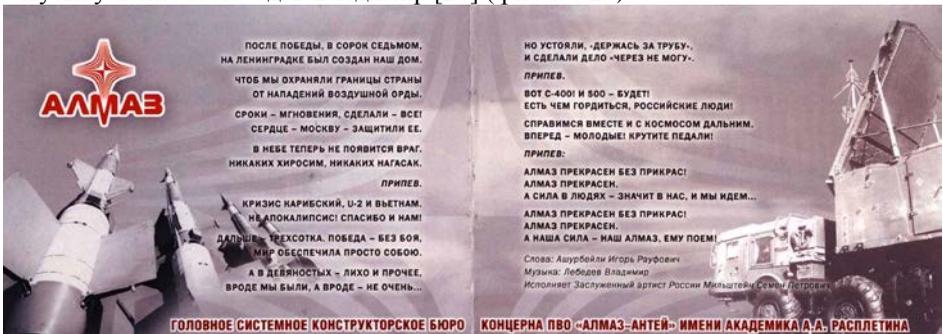




Рис.3.4-23. Текст гимна и обложка диска с гимном ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»

В канун юбилея Издатцентр «Марка» России выпустил красочный конверт, посвященный А.А. Расплетину. Ниже приведен общий вид этого конверта



Рис.3.4-24. Конверт, посвященный А.А. Расплетину.

Одним из знаковых мероприятий, посвященных 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина, стала презентация солидного, хорошо иллюстрированного издания «А.А. Расплетин» [204] (рис.3.4-25). Она состоялась в Культурном центре Л. Рюминой. 19 августа 2008 г.



Рис.3.4-25.Обложка юбилейного издания «Расплетин».

Свою оценку изданию дал Генеральный директор ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей" И.Р. Ашурбейли. «Это издание позволяет в полной мере ощутить дух тех далеких 50-60-х годов XX столетия, когда большой коллектив расплетинцев с энтузиазмом и невиданной самоотдачей ковал надежный противовоздушный щит нашей Родины. С той поры прошли десятилетия.

Далеко вперед шагнули технологии, изменилась элементная база новой боевой техники, но это отнюдь не означает, будто преемники и наследники творческого багажа Александра Расплетина начинали и начинают каждый раз реализацию своих задумок совершенно с чи-

стого листа. Александр Андреевич был идеологом создания почти всех российских ЗРК. Он стоял у истоков многих перспективных технических решений, которые находят свое воплощение и сегодня в зенитных ракетных системах XXI века. Творческий потенциал его наследия неисчерпаем, он будет всегда востребован в поиске самых неожиданных технических решений.

Об этом говорят, в том числе, нынешние успехи НПО, сумевшего умело распорядиться огромным научным потенциалом, переплавить его в конкретные изделия, не имеющие мировых аналогов и не нуждающиеся в рекламе для специалистов. На крыльях расплетинского "Беркута" коллектив объединения создал уникальную зенитно-ракетную систему Триумфатор", ставшую венцом зенитного ракетостроения. Объединение разработало идеологию зенитно-ракетных систем пятого поколения, предложило концепцию создания на их основе единой системы зенитного ракетного оружия ПВО-ПРО, системы воздушно-космической обороны Российской Федерации. Все это подтверждает, что расплетинская школа зенитного ракетостроения в лице НПО "Алмаз" имени академика АА

*Расплетина живет, она сохраняет свои лучшие традиции, наращивает технологическую и производственную базу, воспитывает научные и инженерные кадры, накапливает интеллектуальный потенциал.*

*Одой памяти Александра Андреевича является обретение второй и даже новой жизни старых, еще его, комплексов и систем ПВО, проверенных временем. Мы испытываем, в частности, законную гордость в связи с глубокой модернизацией задуманной еще им зенитной ракетной системы С-300 "Фаворит", которая уже охраняет воздушное пространство России.*

*Надеюсь, что обращение к этой книге, к ее главному персонажу А.А. Расплетину - ученому, конструктору, организатору оборонной промышленности позволит читателю увидеть достойный пример научного подвижничества, нравственности и беззаветного служения Родине.*

Указанная книга «Расплетин» не стала научной биографией. Этой цели придерживается настоящее издание.

К презентации книги была приурочена съемка телевизионной программы "Улица твоей судьбы", где рассказывается об известных людях Москвы, именами которых названы ее улицы и проспекты.(рис.3.4-26.) В этот раз передача была посвящена А.А.Расплетину и его продолжателям – генеральным конструкторам предприятия Б.В.Бункину и А.А.Леманскому. Об их жизни и работе был показан сюжет на большом экране.



Рис.3.4-26. Финальная сцена съёмки телепередачи «Улица твоей судьбы»

День рождения А.А.Расплетина 25 августа стал, пожалуй, одним из самых насыщенных. Начался он с торжественного мероприятия, которое состоялось во дворе предприятия. Тут был открыт маленький, уютный

сквер и установлен на новое, специально оборудованное место бюст академику АА Расплетину. В результате образовался маленький мемориальный комплекс.(рис.3.4-27)



Рис.3.4-27.Мемориальный комплекс с бюстом А.А. Расплетина

На этом мероприятии присутствовали сотрудники ГСКБ, ветераны, молодежь. Были приглашены телевидение, пресса. Открывая мемориал, Генеральный директор ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» Игорь Рауфович Ашурбейли, в частности, сказал: *«...Надеюсь, что все разработчики, каждый день, проходя мимо памятника, будут помнить, в какой великой фирме они работают. Нам, порою, кажется, что она – лишь одна из многих других. Но на самом деле это великая фирма, создавшая уникальное противоздушное оружие, без которого наша страна не может существовать как великая держава».*

Следующим знаменательным событием этого же дня стало открытие мемориальной доски А.А.Расплетину рядом с входом в главный корпус ГСКБ.

Фасад главного корпуса был красочно украшен.(рис.3.4-28).

На мероприятие были приглашены многочисленные гости. Помимо сотрудников предприятия присутствовали простые граждане, москвичи.(рис.3.4-29) Многих привлекли не только мелодии сопровождавшего церемонию военного оркестра, но и уникальный автомобиль "ЗиМ", выставленный тут же на всеобщее обозрение, – реставрированный подарок А.А.Расплетину от государства.(рис.3.4-30)



Рис.3.4-28. Оформление главного корпуса ОАО «ГСКБ«Алмаз-Антей»» к 100-летию А.А. Расплетина



Рис.3.4-29. Сотрудники предприятия, многочисленные гости, жители района «Сокольники»



Рис.3.4-30. Автомобиль «ЗИМ» Расплетина А.А.

Разделить с сотрудниками ГСКБ их большой праздник пришли представители и тех школ, которые вышли из стен "Алмаза", а это предприятия и научные коллективы с такими известными именами, как "Комета", «Вымпел», «Факел» и многие другие.

Фактически Александр Андреевич Расплетин стоял у истоков всех систем реактивного управляемого оружия ПВО. ПРО, ВКО. Разработанные им системы составляли десятки лет основу ПВО Советского Союза и многих стран мира. Им же были заложены технические основы создания системы модельного ряда С-300.

После снятия покрывала с мемориальной доски (рис.3.4.31) со словами приветствия к собравшимся и воспоминаниями о АЛ Расплетине обратились почетные гости. Среди них представитель правительства Москвы в управе "Сокол" Вадим Абрамов, заместитель министра промышленности и торговли Юрий Борисов, первый заместитель Генерального конструктора - заместитель Генерального директора Концерна ПВО "Алмаз-Антей" Павел Созинов, соратник АА Расплетина Николай Детинов.



Рис.3.4-31. Открытие мемориальной доски



Рис.3.4-32. Выступает соратник А.А. Расплетина ветеран Н.Н. Детинов.

Знаковым событием в череде юбилейных мероприятий стала НТК в РАН, посвящённая 100-летию со дня рождения А.А.Расплетина.

Она была организована ОНИТ РАН и ОАО "Головное системное конструкторское бюро Концерна ПВО "Алмаз-Антей" имени академика А.А. Расплетина». В ее работе участвовали 85

человек, в том числе 18 академиков и членов-корреспондентов РАН, руководителей академических институтов, 10 бывших соратников и учеников А.А. Расплетина, 6 руководителей ведущих вузов России, в том числе МГТУ им. Н.Э. Баумана, МИРЭА, МФТИ. А также научные сотрудники предприятия, Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, РНТО РЭС им. А.С. Попова.

К НТК в РАН были выпущены красочные буклеты, конверты и пригласительные билеты(рис3.4-33), а также памятная медаль «А.А. Расплетин».

В зале присутствовали ветераны, которые работали вместе с А.А. Расплетиним: А.В. Пивоваров - бывший первый заместитель А.А. Расплетина; Л.И. Горшков - заместитель председателя ВПК при СМ СССР; Н.Н. Детинов - заместитель заведующего оборонного отдела ЦК КПСС; академики РАН Ф.В.Бункин, А.И. Савин, К.А. Валиев, чл.-корр. РАН П.П. Пашинин, чл.-корр. РАН В.Д.Письменный и многие другие.

На рис.3.4.-34 члены оргкомитета и приглашенные обсуждают порядок проведения конференции.



Рис.3.4-33. Приглашительные билеты к НТК в РАН, посвященные А.А. Расплетину.



Рис.3.4-34а. Стоят слева направо – Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М., Ничипорук В.Ф. и Власов С.А.(ученый секретарь ОНИТ РАН)



Рис.3.4-34б. Фотографии гостей НТК. Слева направо: Детинов Н.Н., Калмыков В.В, Зубарев Ю.Б., Савин А.И., Кулк К.И., Горшков Л.И.

Каждому участнику конференции были преподнесены сувениры - книга "Расплетин" и компакт-диск "Академик А.А. Расплетин", а также памятные медали "100 лет со дня рождения А.А. Расплетина".

Открывая конференцию(см. рис.3.4-35), член оргкомитета НТК проф. Сухарев зачитал приветствие вице-президента РАН, академика Г.А. Месяца *"Сегодня мы находимся в довольно сложном мире, и сейчас особенно важно правильно оценить наши силы и возможности для решения перспективных задач создания систем ПВО-ПРО пятого поколения. Активное понимание дальнейшего развития национальной системы воздушно-космической обороны ставит перед нами чрезвычайно важную задачу совместного участия ученых оборонно-промышленного комплекса и Российской академии наук в создании системы ЗРО ПВО-ПРО нового поколения"* – говорится в послании Г.А.Месяца.



Рис.3.4-35. Президиум конференции в Президентском зале РАН.

После зачитания приветствия Г.А.Месяца, Е.М.Сухарев напомнил присутствующим о дружной и эффективной работе с институтами АН СССР во времена А.А. Расплетина и Б.В.Бункина и поприветствовал присутствующих в зале ветеранов, которые работали вместе с А.А. Расплетиным. Пожелав всем здоровья и больших творческих успехов, и обсудив регламент конференции, Е.М.Сухарев открыл научно-техническую конференцию, посвящённую 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина.

Первый доклад на конференции сделал Генеральный директор – и.о. генерального конструктора И.Р.Ашурбейли. *«Геополитические аспекты научно-технической деятельности А.А.Расплетина».*

Свою яркую речь И.Р.Ашурбейли начал со слов:



Рис.3.4-36. Ашурбейли И.Р.

*«Юбилей Расплетина удивительным образом практически совпал с 60-летием возглавляемого им как первым генеральным конструктором предприятия. Также он совпал с практическим завершением опытно-конструкторских работ по созданию зенитных ракетных систем ПВО, технические основы которых были заложены им и его ближайшими учениками. Таким образом, мы сегодня фактически подводим итоги целой эпохи Александра Расплетина и созданной им при поддержке Советской власти лучшей в мире научной школы в своей области.*

*С учетом сегодняшних реалий и новых угроз, я предложил бы рассмотреть научно-техническую деятельность Расплетина в геополитическом разрезе».*И это он блестяще показал.

После И.Р.Ашурбейли выступил член оргкомитета НТК проф. Сухарев Е.М.



Рис.3.4-37. Сухарев Е.М.

В своём докладе он словно перечитал страницы биографии А.А.Расплетина, отмечая его роль и место в становлении коротковолнового движения, электронного телевидения, систем наземного и авиационного целеуказания и оповещения, в создании средств противовоздушной, про-

тиворакетной и противокосмической обороны и, наконец, формировании нового научно-технического направления – применения лазеров для целей ПВО. При этом он акцентировал внимание слушателей на тематику последующих докладчиков и подробно остановился на особенностях развития коротковолнового движения России, на работах по созданию коротковолновой радиостанции "Север" в блокадном Ленинграде, по разработке электронных телевизоров, а также осветил период работы в ЦНИИ-108, а также остановился на педагогической и общественной деятельности А. А. Расплетина. Доклад был богато иллюстрирован различными документальными свидетельствами жизненного и творческого пути академика - титульные листы авторских свидетельств на изобретения, статьи, отчеты, многочисленные фотографии образцов техники, разработанные при участии и под руководством А. А. Расплетина.

Роль А. А. Расплетина в создании систем опознавания и целеуказания для командных пунктов различных оперативных звеньев - от КП авиационных соединений до центров управления радиотехническими комплексами была рассмотрена в докладе члена- корреспондента РАН А. П. Реутова. Доклад зачитал член- корреспондент РАН А.С. Сигов.(рис.3.4-38)

Интересно построил свой доклад первый заместитель генерального конструктора Н.Э. Ненартович *"А. А. Расплетин - основоположник работ в области ПВО, ПРО и ПКО в 50-70-х годах XX века"*.

Академик В. К. Левин (рис.3.4-40) зачитал доклад академика Е.П.Велихова, задержавшегося с прилетом по погодным условиям *"А. А.*



Рис.3.4-38. Сигов А.С.



Рис.3.4-39. Ненартович Э.В.

*Расплетин - один из основоположников применения лазеров в разработках ПВО".*

Очень хорошее впечатление на всех присутствующих произвел доклад ученика А. А. Расплетина по НИИ-108 профессора М. И. Кривошеева «Выдающийся вклад А.А. Расплетина в развитие телевизионного вещания».



Рис.3.4-40. Левин В.К.



Рис.3.4-41. Кривошеев М.И.

Все представленные на конференции доклады были выслушаны с большим интересом и вниманием. Свидетельством этого послужило предложение ак. А.С. Бугаева- главного редактора журнала "Современные успехи радиоэлектроники" - опубликовать материалы о А.А. Расплетине в специальном приложении журнала. Эта идея была поддержана И. Р. Ашурбейли, предложившем также опубликовать материалы конференции в журнале "Воздушно-космическая оборона" и газете "Военно-промышленный курьер".



Рис.3.4-42. Зудков П.И.

О работе исторической секции РНТО РЭС им. А.С. Попова по пропаганде научно- технического наследия А.А. Расплетина рассказал вице- президент РНТО РЭС им. А.С. Попова Зудков П.И.(рис.3.4-42)

Он рассказал и продемонстрировал слайды по трём фундаментальным отчетам о жизни и деятельности А.А. Расплетина, выпущенные совместно с ведущими музеями России- Санкт- Петербургским ЦМС им. А.С. Попова, Военно- историческим музеем артиллерии, инженерных войск и войск связи, такими известными учебными заведениями, как Академия связи МО РФ, ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ле-

нина) и ведущим в стране Институтом истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, историческими секциями РНТО РЭС им. А.С. Попова и мемориального музея А.С. Попова СПб ГЭТУ «ЛЭТИ»

После небольшого перерыва в соседнем фонтанном зале состоялось заинтересованное обсуждение докладов. С воспоминаниями выступили А. В. Пивоваров, Л. И. Горшков, Н.Н. Дединов, Ю.Х. Вермишев, В. А. Кашин, члены РАН А. С. Бугаев, П. П. Пашинин, Ю.Б. Зубарев и другие. (рис.3.4-43)



Рис.3.4-43. Неформальное обсуждение докладов в фонтанном зале РАН.

Конференция прошла в теплой, дружеской обстановке. Все выступавшие отмечали высокое качество докладов, хорошую организацию мероприятия.

Информация о докладах на конференции в РАН опубликована в специальном выпуске журнала ВКО 2008 года (рис.3.4-44).

Интересным стало посещение ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» членов Комитета Государственной Думы по промышленности. Многочисленная делегация госдумы прибыла на «Алмаз» 4 декабря 2008 года. Первым делом депутаты познакомились с производственной базой, состоянием дел на рабочих местах. Поэтому прямо от ворот направились в один из цехов. Именно в тот, где в феврале 2007 года «алмазовцы» впервые пока-

зали членам ВПК при правительстве РФ под председательством Сергея Иванова новую, еще пахнущую свежей краской, зенитную ракетную систему С-400 «Триумф».

Как известно, сама система и ее средства управления продолжают совершенствоваться. Процесс этот естественный и непрерывен для любого изделия. Вот и в этот раз депутатам было что посмотреть, например, в подвижном КП ЗРС, где пояснения давал первый заместитель генерального директора ГСКБ "Алмаз-Антей" Николай Ненартович. Интересно, что пробыли депутаты в достаточно небольшом пространстве кабины довольно долгое время и проявили серьезный интерес к перспективным разработкам.



Рис.3.4-45. Делегация Госдумы в сборочном цеху ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»

Состояние работ по ЗРС С-400, вопросы создания Единой системы зенитного ракетного оружия ПВО-ПРО пятого поколения и другие вопросы производственной деятельности ГСКБ "Алмаз-Антей" стали предметом обсуждения на заседании в конференц-зале предприятия.

Информация о выездном заседании комитета Госдумы РФ по промышленности была опубликована в газете ВПК №43(264) от 10-16 декабря 2008 г. в статье Фаличева О.В. «На передовом рубеже науки и техники»: «Вступительное слово на нем сделал Юрий Маслюков. Затем с сообщением о творческом наследии основоположника систем управляемого ракетного оружия академика А.А. Расплетина выступил Евгений Сухарев. Первый заместитель генерального директора Николай Ненартович акцентировал внимание присутствующих на приоритетных направлениях развития Воздушно-космической обороны России.

Генеральный директор ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей" Игорь Ашурбейли в докладе поднял проблемы развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации. В его обсуждении приняли участие

члены Комитета Госдумы РФ по промышленности. Итоги дискуссии подвел Юрий Маслюков.»

Члены Комитета Госдумы по промышленности ознакомились также с музеем предприятия, возложили венки к мемориальной доске академика А.А. Расплетина. В заключении раздела отметим результаты изготовления муляжей отдельных радиотехнических и телевизионных устройств, выполненных при участии и под руководством А.А. Расплетина.

Идея изготовления муляжей изделий, в проектирование и изготовлении которых принимал участие А.А. Расплетин, родилась после посещения Санкт-Петербургских музеев – ВИМ АИВ и ВС и ЦМС им. А.С. Попова во время участия Сухарева Е.М. в 5-ой международной конференции «Телевидение: передача и обработка изображений» 17-23 июня 2007 г. Переговоры с музеем артиллерии были успешными – был изготовлен макет внешнего вида радиостанции «Север», переданы ксерокопии газеты завода им. Козицкого по работе завода в блокадном Ленинграде и был подтвержден приоритет А.А.Расплетина в применении кварцевых резонаторов.

Пояснительная записка и экспертное заключение, РСТ «Север-бис» приведены на рис.3.4-46.

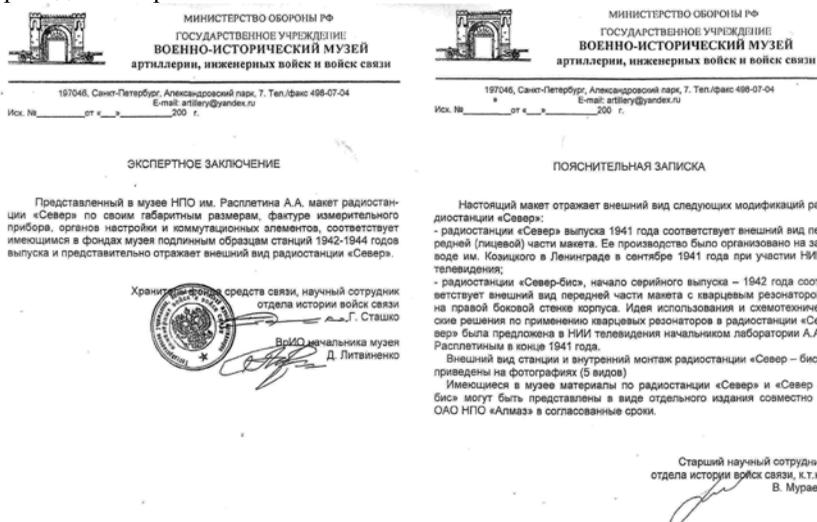


Рис.3.4-46. Экспертное заключение Военно- исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи на макет радиостанции «Север»

С согласия генерального директора ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» Ашурбейли И.Р., бригада краснодеревщиков Политехнического музея

Примочек С.И., Атер В.В., Дмитриев Е.А. под руководством научного сотрудника – куратора музейной коллекции «Телевизионные приемники» Б.Ф. Чуйко изготовили муляжи телевизоров ТЭ-1, 17ТН-1, 17ТН-3, Т1, которые находятся в настоящее время в музее ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей». К каждому образцу телевизионных приемников были приложены фотографии макетов, официальное экспертное заключение Политехнического музея и краткие характеристики указанных телевизионных приемников (см. фотографии заключений).



Рис.3.4-47. Экспертные заключения политехнического музея на макеты телевизоров 17ТН-1 и 17ТН-3.



Рис.3.4-48. Экспертное заключение политехнического музея на телевизионный приёмник «Т-1 «Ленинград»»

Кроме того Б.Ф. Чуйко подготовил справку о первых настольных электронных телевизорах Расплетина[274]. В частности, в своей справке

он отметил «в настоящее время в фондах Политехнического музея находится телевизор ТН-1, выпущенный ленинградским заводом «Радист» в 1940 г. Исследование его электрической схемы показало, что она практически идентична принципиальной схеме, описанной в статье Расплетина в журнале «Известия электропромышленности слабого тока», 1940 г., №3, с 41-46 и Кенингсона В.К. «УКВ телевизионный приемник прямого усиления» (там же, стр. 46-57).

*Разработка телевизора ТН-1 проводилась в НИИ телевидения под руководством А.А. Расплетина и В.К. Кенингсона.*

*Разработанный в лаборатории Расплетина в 1946 г. телевизор Т-1 был запущен в серийное производство в 1947 г. как телевизор «Москвич» в стандарте 625, главным конструктором телевизора был назначен Генешта Е.Н. (1908 – 1990 гг). Он малосерийно производился с октября 1946 г. В 1948 г. его производство было прекращено. Всего завод выпустил около 2000 телевизоров.»*

Подводя итоги юбилейного дня предприятия 2008 года – 100-летнего юбилея А.А. Расплетина – можно сказать, что памятью сегодняшнего поколения ученых, инженеров, производственников и военных об Александре Андреевиче Расплетине являются новые разработки ГСКБ "Алмаз-Антей" и его кооперации. Это системы ряда С-300, создание систем С-300ПМУ1 и «Фаворит», С-400 «Триумф». Это, наконец, работы по переходу к Единой системе зенитного ракетного оружия ПВО-ПРО 5-го поколения, одобренное на выездном заседании Военно-промышленной комиссии при правительстве РФ 27 февраля 2007 г. под председательством С. Иванова. Материалы заседания ВПК опубликованы в газете «Военно-промышленный курьер» №9/175 от 7-13 марта 2007 года в очерке «От С-400 к системе ПВО-ПРО пятого поколения».

Приведенные материалы говорят о том, что 100-летие А.А. Расплетина стало событием общероссийского масштаба. Герой социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик А.А. Расплетин был, есть и останется в нашей памяти навсегда. А его научные труды и производственный опыт будут и впредь востребованы новыми поколениями инженерно-технических работников.

**Литература: [14,16,26,48,92,106,140,154,273]**

## Глава 3.5. Новые и ранее неопубликованные очерки, воспоминания друзей, соратников и учеников А.А. Расплетина.

### 3.5.1 Безель Я.В. «Воспоминания об Александре Андреевиче Расплетине».



Безель Яков Владимирович

*Родился 30.06.1938, г. Москва, специалист в области радиоэлектроники. Окончил МЭИ (1960). К.т.н. (1972). Д.т.н. (1987). Проф. (1991). Действительный член (академик) РАН (1999). Занимаемые должности: -ведущий системный проектировщик модернизированной автоматизированной системы радиотехнического батальона, полка «Межа-М», «Межа-200»; -первый ЗГК АСУ для радиотехнических войск «Нива», «Основа», «Основа-1»; - первый ЗГК (затем главный конструктор) АСУ зенитной ракетной бригады(части)(ЗРБ) «Байкал»; - главный конструктор мобильной автоматизи-*

*рованной ЗРБ смешанного состава «Байкал-1»; - главный конструктор ЗРБ и авиационных полков смешанного состава «Байкал-1М».*

*В последующие годы Безель Я.В. - 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 Правительств 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 1960г. я впервые пришел в НИИ-5 ГКРЭ на преддипломную практику. Окончив в 1961г. 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 1963г. начал испытываться на полигоне. Весной 1963г. 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 1964г. 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 заданному ТТЗ 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, тогда 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.

### 3.5.2 Букреев Игорь Николаевич. А.А. Расплетин в Зеленограде.



Букреев Игорь Николаевич

*Родился 28 июля 1929 года в Баку. В 1948 г., окончив школу поступил сначала в ЛТИ, а через год поступил в Балаиовской училище летчиков дальней авиации. В 1950 поступил в ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского. Его дипломной работой была система 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 попал в институт физи-*

*ки АН ГССР, заняв должность заместителя заведующего физико-кибернетического отдела, который в 1960 г. был реорганизован в институт кибернетики АН ГССР, где Букреев И.Н. стал заместителем директора по учебной работе.*

*В 1962 г. ему было предложено занять должность директора НИИ микроприборов, созданного в Зеленограде в ноябре 1962 г. В институте И.Н. Букреев проработал до 1984 г. После Зеленограда он 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 радиоэлектронной 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 так же, один из первых, оценил потенциальные возможности микроэлектроники тогда, когда она только еще зарождалась.

1963 год был первым годом существования НИИ Микроприборов (НИИ МП), одного из НИИ Зеленоградского Научного Центра. Он создавался как институт -разработчик микроэлектронной аппаратуры и систем. Его разработки должны были базироваться на достижениях других НИИ - НИИ Физпроблем, НИИ Точной технологии, НИИ материаловедения и НИИ точного машиностроения. Так было задумано. Но жизнь опрокинула эти представления. Дело в том, что НИИ МП 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, конструктора, схемотехники. Страна ничего не жалела для скорейшего создания микроэлектронных устройств. Первым появился широкопередаточный 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 противник «Сирена», которая весила в двадцать раз меньше, чем ее обычный аналог. Появилась телеметрия для ракетных комплексов, миниатюрный пеленгационный преемник десантников, разрабатывалась настольная ЭВМ, начинались первые разработки для космоса. Все это создавалось в 1963 - 1964 годах на гибридных ИС и тонкопленочных микросборках с бескорпусными активными элементами. Твердотельных ИС еще не было. Институту уже было что показать. Для этого начал создавать маленький музей микроэлектроники. Он сыграл огромную роль в популяризации микроэлектроники в среде радиоинженеров. Его любил время от времени посещать Александр Андреевич Расплетин. Но наша дружба началась Ученого Совета по кандидатским диссертациям, членом которого он был с основания Совета.

Организация Ученого Совета в НИИ МП, была еще одним из проявлений отношения Государства к новой технике. Только что создан-

ный институт, молодежный коллектив, собранный со все страны, молодой директор без степеней и званий, все это не остановило ВАК в организации Ученого Совета, аспирантуры и в назначении меня председателем Совета. В Совет вошли выдающиеся ученые и инженеры – ак. АН СССР А.А. Расплетин, чл.-корр. АН СССР В.И. Сифоров и М.В. Тихомиров, д.т.н. Ф.В. Лукин – директор Научного Центра, д.т.н. И.Е. Ефимов - в последствии ставший 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 НИИ МП - д.ф.-м.н. К.А. Валиев, ставший скоро директором НИИ молекулярной электроники, кандидаты технических наук А.Ю. Малинин - директор НИИ материаловедения, ставший со временем директором Научного Центра и чл.корр. АН СССР В.П. Лаврищев, ставший со временем директором НИИ Физпроблем, Я.Д. Мартыненко, Е.Н. Егоров, К.И. Брицин. Все они вскоре стали докторам технических наук. Ученым секретарем Совета стала Ирина Алексеевна Шершановская, проработавшая в ВАК-е около двадцати лет. Ей Ученый Совет обязан безукоризненной организационной работой.

Александр Андреевич Расплетин, я помню, был самым прилежным членом Совета. Не пропускал его заседания и проявлял живой интерес ко всему, что обсуждалось на Совете. 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 схмотехнических 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.

### **3.5.3 Детинов Н.Н. «Воспоминания о работе КБ-1 и Александром Андреевичем Расплетиным».**



Детинов Николай  
Николаевич

*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 стрелкового полка 320 стрелковой дивизии 4 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. - зав. сектором, а с сентября 1969 г. по июль 1980 г. - зам. зав. отдела 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. - зам. зав. отделом, зав. сектором аппарата СМ СССР, пенсионер союзного значения, имеет воинское звание генерал-лейтенант.*

Я родился и вырос в Москве. Практически все свои детские годы я провел вместе с Виталием Черномордиком, одним из будущих руководителей КБ-1. Виталий был старше меня на год, и практически до начала учебы в школе мы были с ним неразлучны. Сохранялась наша тесная дружба и в дальнейшем. Мы переживали одни и те же увлечения, одним из которых в старших классах школы для нас стало радиолюбительство. Мы вместе начали с изготовления детекторных приемников, и постепенно дошли до ламповых.

К началу войны я закончил девятый класс, а Виталий уже окончил школу и поступил в институт связи. В годы войны этот, ставший военным институт был эвакуирован в Ташкент. Институт он закончил в завершающий период войны, и поэтому на фронт уже не попал. А после окончания войны Черномордик закончил Ленинградскую Академию связи им. Буденного, где он учился в одном потоке с Сергеем Берия.

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, после чего 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 главных объектов строящейся под Москвой системы С-25.

Этот объект, именовавшийся 20166, находился неподалеку от города Руза, а одна из его сторон выходила на берег Москва-реки. Место было изумительно красивым, грибным, с хорошими домами. Я проработал здесь немногим меньше года. К тому времени я женился и на каждые выходные ездил в Москву. Как правило, для этого требовалось доехать на поезде до станции Дорохово, а потом пересесть на поезд до Москвы. Но со временем я привык добираться до Москвы на попутных грузовых машинах. Запомнилось, как однажды во время одной из таких поездок мне довелось встретиться с двигавшейся в Москву колонной танков. Как оказалось, это было связано с арестом Берии.

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 следо-

вало 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 познакомимся с Александром Андреевичем Расплетиным.

Вскоре из-за проблем, возникших с РЛС Б-200, работы на объекте были временно прекращены, и после этого роль головного объекта перешла к объекту 30200, который располагался неподалеку от Голицино. Сюда главным настройщиком также перевели Л.И. Горшкова.

Отсюда, спустя относительно короткое время, я был переведен на работу в ТГУ, где меня достаточно хорошо знали по моим докладным запискам и отчетам, присылавшихся с головных объектов. Немало способствовало моему переводу и то, что у меня в Москве была квартира.

В дальнейшем, после разделения ТГУ на Главспецмаш, возглавляемый В.М. Рябиковым, и Главспецмонтаж, возглавляемый С.М. Владимирским, я оказался в Главспецмаше. Здесь меня включили в состав комиссии, которая занималась оформлением актов по приемке объектов системы С-25 во временную эксплуатацию. В процессе этой работы через меня прошли все 56 актов на эти объекты, которые сдавались по всем положенным для военных объектов нормам.

После принятия С-25 на вооружение в 1955 году при Совете Министров был образован Спецкомитет, задачей которого стала организация работ по созданию новейших видов вооружений и, в первую очередь, ракетной техники. Его руководителем был назначен В.М. Рябиков. В этом комитете было сформировано четыре направления. Третий отдел, занимавшийся баллистическими ракетами, возглавлял Г.Н. Пашков, переведенный из МСМ. Четвертый отдел, занимавшийся ПВО, возглавлял Б.А. Киясов, а заместителями у него были В.М. Каретников и я. Пятый отдел занимался корабельной тематикой, его возглавлял Г.А. Титов. Шестой отдел был авиационным, его возглавлял В.В. Иллювиев.

Следующим шагом в объединении всех оборонных отраслей промышленности стало создание в декабре 1957 года ВПК, которую возглавил Дмитрий Федорович Устинов. Это был орган, который занимался координированием деятельности оборонных предприятий, НИИ и КБ оборонных отраслей промышленности. С этой целью в Комиссии были созданы отделы, занимающиеся баллистическими ракетами, ПВО и ПРО, авиацией, судостроением и общими вооружениями.

Вместе со мной в эту комиссию перешли В.М. Каретников и Н.В. Зайкин. Я считаю, что мне очень повезло с этим переходом, поскольку с этого времени для меня началась совместная работа с Д.Ф. Устиновым. Эта работа продолжалась много лет и была взаимно полезной. Поэтому

после того как Устинов был избран секретарем ЦК партии по оборонным вопросам, а на его место в Комиссии в 1963 году был назначен Леонид Васильевич Смирнов, мне предложили перейти на работу в оборонный отдел ЦК. Первое время я работал там начальником сектора, а затем стал заместителем начальника отдела оборонной промышленности ЦК КПСС. В эти годы под моим началом находились предприятия трех министерств – Минрадиопрома, Минпромсвязи и Министерства электронной промышленности. Работа была чрезвычайно насыщенной и интересной. Мне доводилось часто встречаться с Устиновым, который работая, как правило, до 10-11 часов вечера, зачастую приглашал меня к себе. Иногда на эти встречи приезжал Л.В. Смирнов.

Так продолжалось до того момента, когда Устинов был назначен старшим в ЦК по выработке позиции государства на начавшихся с США переговорах в Женеве по ограничению стратегических вооружений. В это время Устинов познакомил меня с Л.И. Брежневым, которому я докладывал по вопросам переговоров и который приглашал меня на все переговоры, которые он вел с руководством США, в том числе во время встреч на высшем уровне во Владивостоке, Хельсинки и Вене.

В те годы в ЦК вопросами выработки позиции на переговорах с американцами вместе с Устиновым занимались Андрей Андреевич Громыко, Андрей Антонович Гречко, Юрий Владимирович Андропов и Леонид Васильевич Смирнов.

Однако, как оказалось впоследствии, моя активная работа в этом направлении, регулярные встречи с Л.И. Брежневым, вызвала крайнюю ревность у моего непосредственно начальника, И.Д. Сербина. В начале 1980 года мне сделали операцию на желудке, после чего я решил уйти из отдела оборонной промышленности в ВПК, в аппарат Л.В. Смирнова, где я стал заниматься вопросами, связанными с переговорами по ОСВ.

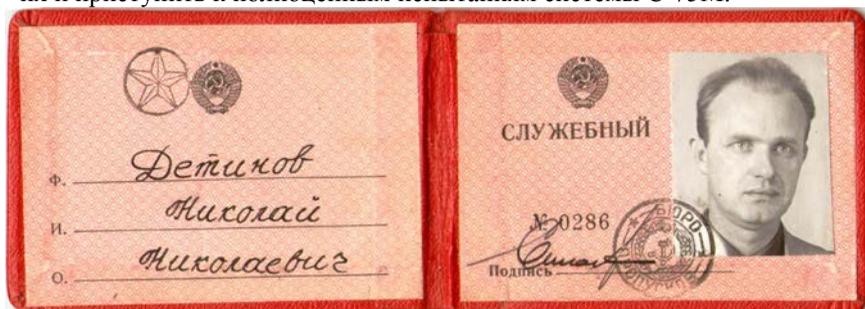
Таким образом, вопросами, связанными с тематикой КБ-1, мне довелось заниматься до 1980 года. Как я уже упоминал, мое первое знакомство с Александром Андреевичем Расплетинным состоялось на объекте 20166.

Мне часто доводилось бывать по делам в КБ-1, встречаться с Расплетинным по различным вопросам.

Неоднократно я бывал с Расплетинным 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 параметров, затвердить их и приступить к полноценным испытаниям системы С-75М.



Пропуск Н.Н. Детинова для прохода во все подразделения КБ-1

К тому времени на полигоне было построено несколько финских домиков, где обычно останавливались приехавшие 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 я останавливался 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 комнату. Вхожу и вижу, что вся ванна была полностью заполнена раками. А подошедший сзади Кулешов прокомментировал это чудо, что когда его не было, раков ему 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 – Фигуровского и других. 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 ему варианты Расплетин отвергал, заставляя всех собравшихся изрядно напрячься. И вдруг, кто-то из собравшихся высказал еще одну идею. Расплетин неожиданно оживился и сказал: «А да-

вайте 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.

- А откуда вы это знаете?

- Да я уже давно знаю, что надо сделать.

- А 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 ни 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 тематике 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 – расходимостью луча, размерами светового пятна и поражаемой боеголовки и другими. В итоге, по его оценке выходило, что иодисто-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

года, 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 устройством 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 завершении 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 году, 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 Министерством обороны, 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 года 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 новая система ПВО впервые получила обо-

значение 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 покупателями 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. Проходились 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.

### 3.5.4 Дижонов В.Ф. «Мой учитель».



Дижонов Вениамин Федорович

*Родился 20 марта 1929 года в городе Оренбурге. В 1948 году окончил школу, в 1954 году - МВТУ имени 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 годы вел разработку мощного радиолокатора противоракетной системы С-225 в качестве начальника тематической лаборатории и ЗГК. В 1975 году руководил монтажом, настройкой и*

*сдачей образца радиолокатора на Камчатке.*

*В 1980-е годы 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 1990-е годы дальнейшие испытания системы были приостановлены из-за ограничений финансирования.*

*В 1961 году защитил кандидатскую диссертацию. В 1964 году получил аттестат СНС. 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 имени 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 символичной и послужила началом нашего плодотворного сотрудничества в течение многих лет.

Для написания диплома я был направлен в НИИ-10 судостроительной промышленности. Работая там под руководством опытных специалистов над проектированием передающего устройства для корабельного радиолокатора, мне удалось получить АС в области неоднородных линий, которые и были использованы в моем дипломном проекте.

Неоднородные линии - это линии с переменными параметрами по длине. Примером может служить коаксиальный кабель, волновое сопротивление которого меняется по длине. Такие линии могут быть использованы, например, для формирования импульсов различной наперед заданной формы. В моем случае была сформирована линия, которая могла одновременно формировать импульс, трансформировать его, то есть повышать или понижать амплитуду импульса и транслировать его на заданное расстояние.

В корабельном передатчике это позволило высоковольтный источник поставить в трюме, а потребитель высоковольтного импульса - высокочастотный генератор на мачте корабля, рядом с антенной. Неоднородный кабель, проложенный по мачте корабля, выполнял при этом все три названных выше функции.

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 на отзыв 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 различных 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, беспрятственно пропускала меня к нему.

Однажды я зашел в аспирантуру предприятия и поинтересовался у ее руководителя Г.Г. Григорьева - что надо 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 Борисова Е.Н. мне была поручена разработка передающего устройства для радиовзрывателя ракеты К-5 по теме «Комета». В этом передающем устройстве мною была предложена на базе дипломной работы 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 материалами для моей кандидатской диссертации. Процесс состыковки средств системы К-5 на самолет Т-3 я был назначен начальником лаборатории.

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, чтобы я несколько сократил теоретическую часть и подробнее описал передатчик радиовзрывателя ракеты К-5, который был защищен авторским свидетельством. Тут же он позвонил Б.Ф. Высоцкому и И.А. Литвинову с просьбой дать отзыв на мою работу.

Литвинов был заведующим кафедры 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 и 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 дома были А.И. Савин и еще несколько сотрудников и просто друзей. Во время моего приглашения Александр Андреевич еще раз проявил свою 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 года. 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. Результаты обсуждения легли в основу ее построения, в которой были решены все возникшие проблемы. Они в первую очередь были связаны с большой скоростью полета цели (7

км/сек) и ее малой отражающей поверхностью - менее 0,1 кв.м. Это привело к тому, что основное информационное управляющее средство – радиолокатор, должен был работать на существенно больших дальностях, чем радиолокаторы систем ПВО, и иметь на несколько порядков больший энергетический потенциал. Кроме того, радиолокатор системы ПРО должен одновременно обнаруживать и сопровождать большое число целей и противоракет в широком секторе углов, а это однозначно приводит к использованию антенных фазированных решеток с электронным управлением лучом и сложением мощности нескольких источников энергии в эфире. И это пришлось делать тогда, когда еще не было ни одной ФАР в промышленном исполнении. Сложность создания системы ПРО подчеркивалась еще и тем, что цели летят с большим эшелонном прикрытия. В качестве прикрытия боеголовок использовались тяжелые и легкие ложные цели, станции активных помех и другие элементы. Это заставляло создавать сложные алгоритмы селекции ГЧ на фоне ложных целей. А некоторые алгоритмы надежно срабатывают только в атмосфере, то есть на высоте 80-90 км. Для перехвата таких целей требовалась высокоскоростная противоракета, достигающая скорости 4 км/сек уже к 3-4 секунде полета. При этом, действующие на нее продольные перегрузки достигали 300 ед, а корпус нагревался до 2000 °С. Кроме того, вся работа от обнаружения до поражения цели занимала всего несколько десятков секунд. Поэтому функционирование средств системы ПРО должно происходить в автоматическом режиме от ЦВК без участия человека. Операторы средств системы работают только на этапе контроля функционирования средств при подготовке их к боевой работе. Чтобы решить все перечисленные задачи и справиться с названными проблемами, была избрана специальная структура системы ПРО.

Основным информационным средством системы был принят мощный радиолокатор, состоящий из антенного поста и аппаратной части. Антенный пост размещен на неподвижном основании, закрепленном на закладных элементах фундамента. Поворотное устройство имеет две степени свободы: поворота по азимуту и углу места. Таким образом нормаль к раскрыв антенны могла направляться в любую точку пространства верхней полусферы. На поворотной части крепились приемная и передающая антенные фазированные решетки, передающее устройство, входная часть приемного устройства и цифровой вычислитель фаз, управляющий фазовращателями ФАР.

Передающая антенная фазированная решетка набиралась из 24-х одинаковых ячеек, каждая из которых имела мощный выходной усилительный клистрон передатчика со своей группой из 32-х излучателей и ферритовых фазовращателей, расположенных в два ряда по 16 элементов

в ряду. Таким образом передающая ФАР имела 768 излучателей и фазовращателей, с помощью которых мощность 24-х выходных клистронов передатчика суммировалась в эфире в направлении, заданном ЦВМ. Сектор отклонения луча передающей ФАР составлял  $\pm 20^\circ$ .

Зондирование целей в радиолокаторе велось длинными импульсами с внутриимпульсной фазокодовой манипуляцией. Эти импульсы формировались в задающем генераторе передатчика и после предварительного усиления поступали на вход мощных усилительных клистронов передатчика и в приемник для корреляционной обработки принимаемых эхо-сигналов.

Приемная ФАР имела 888 излучателей. Транзисторные фазовращатели приемной ФАР работали на промежуточной частоте и позволяли отклонять луч приемной ФАР в диапазоне углов  $\pm 45^\circ$ . После преобразования и усиления во входном приемном устройстве сигнал передавался в аппаратную часть РСН, размещенную в отдельном контейнере.

В приемниках аппаратной части РСН велась обработка сигнала, в том числе и их корреляционная обработка, после чего сигналы уже в цифровом виде поступали в ЦВМ, где осуществлялось обнаружение и сопровождение целей и ракет. Кроме приемников аппаратная часть РСН содержала аппаратуру функционального контроля и управления РСН. Проверка функционирования РСН и ее первоначальная юстировка велась по вышке. Расположенной в 150 метрах от антенного поста. Режим работы по вышке был также полностью автоматизирован и велся от ЦВК по отдельной программе функционального контроля, начиная от целеуказания на вышку и кончая ее захватом на автосопровождение. Более точная юстировка станции проводилась при работе по юстировочному спутнику Земли.

Все средства системы монтировались в контейнерах заводского изготовления, что исключало монтажные и настроечные работы на объекте базирования. Все контейнеры соединялись между собой заранее изготовленным на заводе комплектом кабелей, которые прокладывались после развертывания средств на объекте.

Реализация аппаратуры проводилась уже после смерти Расплетина.

Созданный на базе системы «Азов» измерительный комплекс 5К17 был перебазирован на Камчатку, смонтирован, настроен и сдан заказчику. Я был назначен ответственным техническим руководителем от КБ-1 по измерительному комплексу 5К17.

После успешной сдачи измерительного комплекса 5К17, я был назначен главным конструктором и начальником тематического отдела противоспутниковой системы «Контакт». Разработка системы завершилась созданием и поставкой ее основных средств на полигон в/ч 03080.

Моя память об Александре Андреевиче Расплетине как о большом ученом, добром учителе и отличном друге сохранится на всю мою жизнь.

### **3.5.5 Долгих В.И. «Роль А.А. Расплетина в разработке антенно-фидерных устройств станции передачи команд систем С-25 и бортовых антенн ракет 217М и 218».**



Долгих Василий Иванович

*Родился 10.03.1928 г. в с. Приречное, Целиноградской обл.*

*В декабре 1950 г. окончил Физический факультет МГУ.*

*К.т.н. (1967 г.)*

*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» им. академика А. Н. 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.*

*Он 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 в декабре 1950 г. Физического факультета МГУ. В декабре 1949 г. я был направлен на преддипломную практику в антенную лабораторию НИИ-20 Министерства вооружения. После успешной защиты дипломной работы я был оставлен для учебы в аспирантуре Физического факультета МГУ. Однако, в январе месяце 1951 г., когда я готовился к вступительным экзаменам в аспирантуру, я был вызван в отдел кадров МГУ, где мне сообщили, что поступило указание направить меня в распоряжение Министерства вооружения(МВ). Отдел кадров МВ выдал мне направление на работу в КБ-1. 1 февраля я явился на предприятие, где мне предстояло работать. В то время бюро пропусков размещалось в строении барачного типа

в самом начале Ленинградского шоссе. В отделе кадров меня направили к главному конструктору КБ-1 П.Н. Куксенко. В те годы было принято обязательное собеседование вновь прибывших с главным конструктором. П.Н. Куксенко заинтересовался темой дипломной работы, где она выполнена, результатами защиты, и направил меня в подразделение, где начальником был И.И. Вольман.

И.И. Вольман после собеседования определил меня в лабораторию М.Б. Закона, который поручил мне разработку наземной антенны станции передачи управляющих команд на ракеты для вновь разрабатываемого ЦРН.

Антенно-фидерное устройство станции передачи команд (СПК) должно было обеспечить работу станции передачи команд в секторе обзора ЦРН, равного 60 градусов в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Таким образом, ширина диаграммы направленности на уровне половинной мощности антенн линии управления должна быть  $60 \pm 7$  градусов в обеих плоскостях. При этом отрыв нижней границы диаграммы направленности на уровне половинной мощности от уровня земли не должен превышать 5-8 градусов. Рабочая полоса частот радиоизлучения была разбита на три поддиапазона (А, Б, В), каждый из которых составлял  $f_{\text{сред}} \pm 6\%$ . При обсуждении с М.Б. Законом вариантов построения антенны остановились на волноводном варианте.

Для устранения изрезанности диаграммы направленности в вертикальной плоскости, для обеспечения отрыва нижней границы на уровне половинной мощности от уровня земли не выше 5-8 градусов, для расширения диаграммы направленности в вертикальной плоскости и для исключения влияния электрических параметров земли на характеристики антенны волновод размещался на металлическом клине (настиле). Металлическая клиновидная площадка состояла из горизонтальной части длиной 5 метров и шириной 4 метра, и наклонной части длиной 2 метра и шириной 4 метра, имеющей поперечный уголкового изгиб, равный  $20 \pm 1^\circ$  относительно горизонтальной плоскости. Раскрыв прямоугольного волновода сечением  $a \times b = 360 \times 170$  мм<sup>2</sup> смещен от изгиба вниз по наклонной металлической площадке на 420 мм. На эту конструкцию антенны станции передачи команд было выдано АС № 16160 с пр. 2 ноября 1956 г.

Высокочастотная энергия от пяти передатчиков передавалась через пятиканальный фильтр на антенну с помощью кабеля РКК-5/18. Необходимо отметить, что диаграмма направленности формировалась с учетом поверхности земли, расположенной непосредственно перед раскрытием антенны и равной по величине первой зоне Френеля, которая равна 40 метрам.

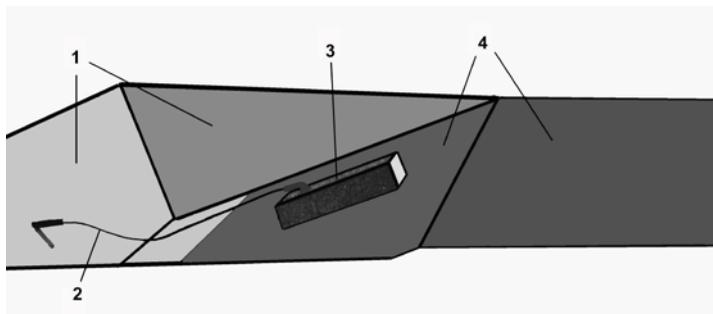


Рис. 1. Антенна передачи управляющих команд станции Б-200 (публикуется впервые): 1 – бетонный приямок; 2 – высокочастотный кабель от передатчиков СПК; 3 – прямоугольный волновод; 4 – металлический настил для формирования диаграммы направленности

Вся аппаратура станции ЦРН Б-200, за исключением антенн, располагалась в специальном здании. Азимутальная и угломестная антенны визирования целей и ракет, а также четыре антенны передачи управляющих команд, были установлены перед зданием на антенном поле (Рис. 2), которые обеспечивали автоматическое сопровождение 20 целей и 20 наводимых на них ракет.

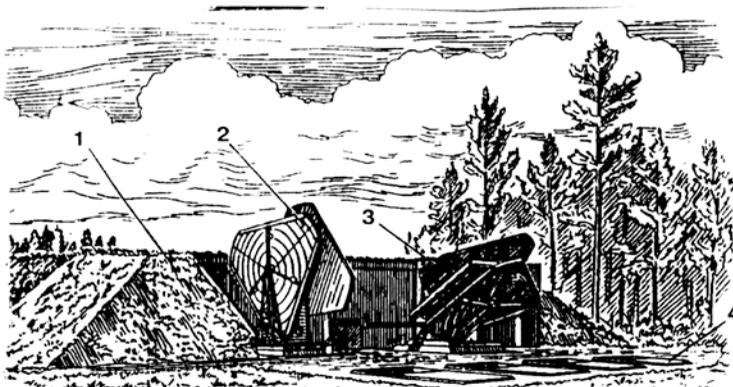


Рис. 2. Внешний вид ЦРН Б-200:

1 – бетонированное помещение; 2 – угломестная антенна; 3 – азимутальная антенна; 4 – антенны передачи управляющих команд

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 приемоответчику и аппаратуре команд управления – во главе с В.Е. Черномордиком; - по аппаратуре передачи на ракету команд управления – во главе с В.Д. Синельниковым.

В пусках отрабатывался старт ракеты, проверялась стабилизация ракеты автопилотом, исследовались летные характеристики ракеты. Одновременно проверялась работа приемоответчика и аппаратура 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 А.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. Из теории известно, что если высота передающей антенны равна  $h = n \lambda/2$ , то диаграмма направленности будет изрезанной и иметь  $n$  максимумов. В нашем случае диаграмма направленности должна иметь только один максимум. Следовательно, высота центра излучения передающей антенны должна быть меньше  $\lambda/2$  и оптимальным вариантом конструкции антенны является прямоугольный волновод, расположенный на поверхности земли. Однако, при расположении волновода на земле диаграмма направленности получается узкой и отрыв нижней границы диаграммы направленности зависит от электрических характеристик земли, так, например, угол отрыва изменяется от 4 градусов (при  $\epsilon=39$  – влажная почва) до 13 градусов (при  $\epsilon=4$  – сухая почва). 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 распо-*

*ложенной 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. При проведении измерений диаграммы направленности с помощью летных средств участок земли, равный первой зоне Френеля был заасфальтирован. Антенна располагалась на объекте совместно с антеннами наведения. При работе этих антенн с целью экранировки местных предметов использовалась металлическая сетка высотой 8-9 метров отстоящая от антенны управления на расстоянии 100-110 метров. Для выяснения влияния сетки на диаграмму направленности были проведены облеты антенны с сеткой и без сетки. Диаграммы направленности антенн диапазонов А, Б, В без сетки имели ширину на уровне половинной мощности 58-62 градуса, отрыв нижней границы диаграммы направленности на уровне половинной мощности от земли составлял 6-6.5 градусов, уровень сигнала относительно максимума на 5 градусах от земли составлял 5-6 дБ. Диаграмма направленности диапазонов А, Б, В с сеткой высотой 9-9.3 метра, установленной на расстоянии 98 метров от антенн (угол места  $5^{\circ}10'$  -  $5^{\circ}30'$ ) имели ширину на уровне половинной мощности 58-61 градуса, отрыв нижней границы диаграммы направленности на уровне половинной мощности 7-7.5 градусов, уровень сигнала относительно максимума на 5 градусах от земли составлял 11-16 дБ, из чего следовало, что для нормальной работы станции целесообразно использовать сетку не выше 8 метров на расстоянии 110 метров. Кроме основного сечения было облетано сечение под углом  $\pm 25$  градусов. Результаты облета показали, что диаграмма направленности сохраняет свою форму и характеристики, как и по основному сечению.

Кроме диаграммы направленности были определены зоны устойчивой связи по каналу управления (использовалась штатная наземная аппаратура станции передачи команд). Для приема сигнала на самолете был установлен хвостовой обтекатель ракеты со штатными хвостовыми антеннами. Обтекатель был укреплен на хвостовой турели самолета таким образом, что торец выступал за обшивку самолета на расстояние 150 мм. За начало координат для отсчета дальности устойчивой работы радиоканала было принято месторасположение СПК. Облет зоны действия СПК производился на высотах 1000 метров под углами 0 и  $\pm 27$  градусов; 5000 метров – под углами 0 и  $\pm 27$  градусов и на высоте 8000 метров под углами 0,  $\pm 27$  и  $\pm 60$  градусов. Зона устойчивой связи на каждой высоте облета

определялась горизонтальными дальностями надежного приема команд при полетах по указанным направлениям. Угол выхода из зоны управления для высоты 1000 метров –  $1^{\circ}30' - 1^{\circ}40'$ ; для высоты 5000 метров –  $3^{\circ} - 3^{\circ}30'$ ; для высоты 8000 метров –  $3^{\circ}17' - 3^{\circ}45'$ . Таким образом, дальность устойчивого приема команд в рабочем секторе углов значительно превышала требуемую дальность, необходимую для обеспечения зоны управления ЦРН.

В 1956 г. меня назначили заместителем начальника лаборатории М.Б. Закона 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 было начато 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 Постановления СМ от 18 мая 1957 г. были начаты работы над ракетой 218 со специальной боевой частью. Ракета 218 была создана на базе ракеты 217М. Ракета 218 была 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.

В качестве антенны управления были разработаны торцевые вибраторные антенны диапазонов Б и В, а для диапазона А была разработана щелевая антенна, размещенная на вертикальном крыле ракеты. Антенны радиовизирования располагались на ракете в двух местах – в верхнем секторе торца хвостового обтекателя антенны и на крыле. Летные испытания ракет 217, 217М с торцевыми антеннами показали наличие нарушения в виде сбоев или непрохождения команд. Это проявилось в основном при пусках по низким траекториям полета ракеты. Пуски с крыльевыми антеннами независимо от вида траектории были всегда удачными. Поэтому были рассмотрены причины, которые могла привести к нарушениям радиолинии управления.

В ходе испытания ракеты 217М было установлено, что температура в районе расположения антенн значительно выше предполагаемой. В результате чего отдельные детали антенн могли подгореть, а коэффициент полезного действия антенны – снизиться. После доработки антенн по термостойкости (замена стеклотекстолита на материал ФН, а алюминия на нержавеющую сталь) и принятия мер по теплозащите антенн путем установки несбрасывающихся крышек, воздействие температуры было ликвидировано. Однако, пуски продолжали оставаться неудачными. Возможно, что причиной нарушения работы линии радиуправления являлось ослабление сигнала при распространении электромагнитных волн в газовой струе двигателя ракеты 217М. Было известно, что в пусках подобной ракеты (207) не было отмечено существенного ослабления из-за газовой струи. Состав факела ракеты 217М был несколько иным и наличие турбонасосного агрегата (ТНА) около торца могло способствовать увеличению затухания, в частности тем, что выхлопные газы содержали высокий процент углерода.

Экспериментальные исследования в наземных условиях показали, что ослабление высокочастотного сигнала в факеле двигателя ракеты 217М в диапазоне визирования достигают 6-7 дБ, а в диапазоне управления – 5 дБ. В момент остановки двигателя ослабление сигнала увеличивалось до 9-10 дБ за счет облака окислителя, вышедшего из двигателя после его отсечки. Вероятно, главной причины нарушения работы радиолинии являлось то, что при полете по низкой траектории из-за разрежения около торца хвостового обтекателя ракеты происходит завихрение и подсос факела реактивного двигателя, а в момент окончания работы реактивного двигателя происходит обрызгивание торцевых антенн остатками горючего вещества, что создает более высокие температуры в районе расположения антенны, которые приводят к выгоранию диэлектрика и созданию жесткой проводящей пленки на элементах антенны или же по всей поверхности защитной крышки, что приводит к резкому ослаблению сигнала в радиолинии управления.

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, доказывал влияние факела реактивного двигателя на радиолинию. Для уменьшения влия-

ния 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 вызывала 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. Расплетиним, 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 и, конечно, остановились на необходимости переноса антенн с торца хвостового отсека на его корпус и о доработке верхнего крыла.

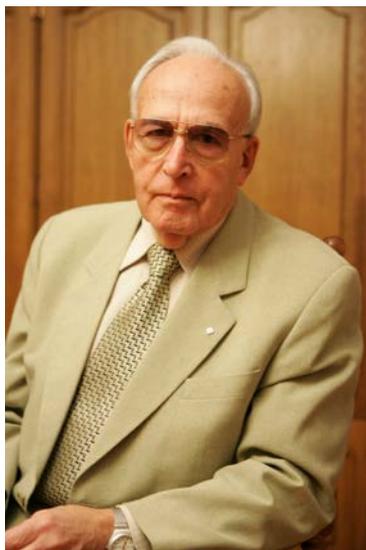
Несмотря на определенные трудности изменения конструкции ракеты с учетом ее аэродинамических характеристик, С.А. Лавочкин согласился на установку четырех хвостовых стабилизаторов (пилонов) для установки на двух стабилизаторах в вертикальной плоскости антенн управления и на стабилизаторах в горизонтальной плоскости в специальных гондолах антенн визирования. Также было принято решение о доработке вертикального крыла с использованием диэлектрической 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 заключении совещания А.А. Расплетин подчеркнул перед собравшимися, 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 правильности 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 годах.

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.

### 3.5.6 М.И. Кривошеев. Выдающийся вклад Александра Андреевича Расплетина в развитие телевизионного вещания



Кривошеев Марк Иосифович

*Родился 30 июля 1922г., 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. С1970 года, около 30 лет, находясь на посту Председателем ТВ Исследовательской комиссии (11 ИК) в МСЭ-Р, руководил и участвовал в разработке основных стандартов интерактивного цифрового ТВ вещания, ставших мировым фундаментом для его внедрения и развития. С 2000 года 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 учёный, внесший выдающийся вклад в развитие радиолокации и ряда других оборонных областей. Являлся и одним 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 защиты диплома, насколько это позволяло время, многие годы оставался моим мудрым и добрым наставником.

В настоящих воспоминаниях автор, в основном оставил только те фрагменты, которые касались личных встреч и обсуждений с А.А. Расплетиним.

Попытка автора хотя бы кратко показать и подтвердить выдающийся вклад Александра Андреевича Расплетина в становление и развитие у нас электронного телевидения была сделана в моем докладе на НТК РАН, посвященной 100-летию А.А. Расплетина. В докладе автор с большой благодарностью этому замечательному человеку попытался подтвердить (а точнее отчитаться) как он следовал и исполнял его советы и пожелания. В связи с этой задачей в ряде случаев пришлось воспользоваться и другими источниками, в частности, исследованиями Е.М. Сухарева в области создания первых отечественных телевизионных приемников и его участие в разработках и реализации стандартов черно-белого телевидения.

Александр Андреевич уже на старте своей инженерной деятельности четко осознавал и предсказывал, принимая во внимание особенности нашего зрения доставлять человеку более 80% всей воспринимаемой информации, 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, созданный 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 поглощен другими сферами деятельности, он всегда до последних дней выкраивал время, чтобы способствовать прогрессу и оставаться верным высоким задачам ТВ-вещания.

Александр Андреевич Расплетин был исключительно гуманным человеком, проникнутым любовью к людям, направленным на благо других. 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 преобладающей 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, он ответил, что еще в 1933 году во Дворце пионеров в его родной Полтаве он с радиокружковцами собрал механический телевизионный приемник, что он знаком со статьями А.А. Расплетина по телевидению, в которых описаны разработки телевизоров. Кроме того, это рекомендовал ему институтский наставник, заведующий кафедрой телевидения в Московском институте инженеров связи (МИИС ныне МТУСИ) проф. 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 в связи со значительным повышением параметров в стандарте 625 строк, использованием нетрадиционных схем, делал замечания и всегда помогал дальнейшему продвижению.

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 развертки 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. Мортонна «Телевидение». (Издательство иностранной литературы, Москва, 1956 г.), в литературе по разверткам, первой приводится ссылка на статью Расплетина А.А. «О генераторе пилообразного тока» (ИЭСТ, №6, 1941 г.), 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 разработок, 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. членами комиссии были (по алфавиту) А.Я. Брейтбарт, В.Н. Горшунов, И.С. Джигит, Ю.И. Казначеев, С.И. Катаев, С.В. Новаковский и А.А. Расплетин. Комиссия предложила – *«Обоснование 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 схмотехнических решений одноканального и трехканального телевизоров (модели Т-1 и Т-2).

К лету 1946 г. в составе макета телевизора Т-2 генератор развёртки был собран и запущен импульсами от синхрогенератора, созданного в соседней лаборатории, руководимой В.И. Горшуновым. Так впервые засветился растр с развёрткой на 625 строк. Блок развёртки телевизионного приёмника был разработан в моём дипломном проекте, фрагменты которого приведены на рис. 1

Вслед за этим были сформированы сигналы, создающие горизонтальные и вертикальные полосы для возможности измерений характеристик растра, а так же 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 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 году В.И. Архангельского, А.И. Сальмана и др. Приходил посмотреть на ТВ-изображение в стандарте 625 и директор НИИ-108 вице – адмирал Берг А.И.

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 те-

левидение 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».

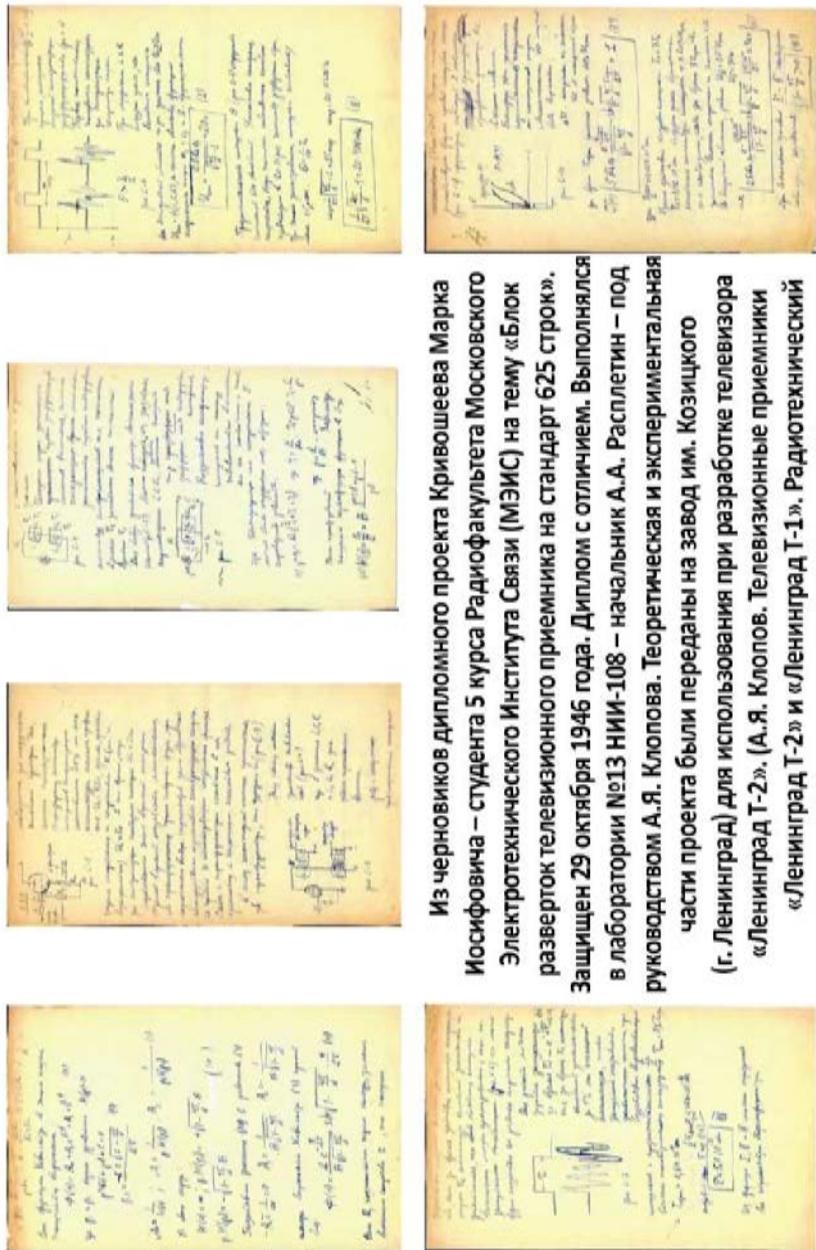
7 мая 1945 г. вечером еще до официального завершения ВОВ, были зажжены огни на башне Шухова на Шаболовке и состоялась первая в послевоенной Европе телевизионная передача. Участие в подготовке и проведении этой исторической передачи рад считать стартом своей работы в области телевизионного вещания.

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 с автором не только во время написания дипломного проекта, но и впоследствии, когда он 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, варианты частотного плана для ТВ-каналов и ряд других вопросов.

В 1957 году автор обсуждал 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.



Из черновиков дипломного проекта Кривошева Марка Иосифовича – студента 5 курса Радиофакультета Московского Электротехнического Института Связи (МЭИС) на тему «Блок разверток телевизионного приемника на стандарт 625 строк», защищен 29 октября 1946 года. Диплом с отличием. Выполнялся в лаборатории №13 НИИ-108 – начальник А.А. Расплетин – под руководством А.Я. Клопова. Теоретическая и экспериментальная части проекта были переданы на завод им. Козицкого (г. Ленинград) для использования при разработке телевизора «Ленинград Т-2», (А.Я. Клопов. Телевизионные приемники «Ленинград Т-2» и «Ленинград Т-1». Радиотехнический сборник. М. Госэнергоиздат, 1947г.)

Рис. 1. Фрагменты дипломного проекта М.И. Кривошева. (публикуется впервые)

1950-е годы вошли в историю ТВ, поскольку в этот период произошёл 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, 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 автор опирается всю свою творческую жизнь.

А.А. Расплетин проявлял большую заинтересованность в использовании достижений в освоении космического пространства для телевизионного вещания.

Автор неоднократно подчеркивал, что он в своей работе строго придерживался советов и наставлений Александра Андреевича, о которых шла речь в начале. Они действительно оказались дальновидными и пророческими. 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 автора к Г.П. Казанскому, представил его 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 его к обсуждению выдвинутого предложения.

Вскоре Г.П. Казанский провел совещание, на котором, было принято решение создать в Москве соответствующий филиал Ленинградского головного НИИ по телевидению - НИИ-380. В итоге Решением Правительства от 4 марта 1950 года в Москве был создан филиал НИИ-380 – МТФЛ (Московский телевизионный филиал-лаборатория), на базе кото-

рой с годами вырос МНИТИ – Московский научно-исследовательский телевизионный институт. Первым директором МТФЛ был Борис Иванович Преображенский.

МТФЛ 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 годов, когда ежегодно в стране выпускалось более 10 млн. телевизоров, благодаря чему телевидение появилось в большинство семей. Сегодня МНИТИ – мощная база отечественного телевизоростроения и лидер внедрения цифрового ТВ-вещания (генеральный директор ОАО МНИТИ – Н.Н. Вилкова, К.Н. Быструшкин – заместитель генерального директора МНИТИ по науке - главный конструктор телевизоров). Все это еще раз подтверждает значимость и дальновидность предложений Александра Андреевича.

Много усилий и труда, следуя заветам Александра Андреевича, потребовало создание и развитие телевизионной метрологии.

Измерение и контроль — без сомнения неотъемлемая и важнейшая часть создания, развития 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 автор 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 приступить и форсировать разработку телевизионных измерений для поддержки исследований и внедрения стандарта 625 строк, т.к. эта важная область оставалась практически не изученной. При демонстрации генератора развертки на 625 строк, узнав от профессора С.И. Катаева, что при восстановлении лаборатории телевидения МИИС в 1944 г. автором была подготовлена лабораторная работа по измерениям характеристик видеосигнала с помощью нового селектора строк, позволяющего

вводить измерительные сигналы в интервал кадрового гасящего импульса (проброобраз метода «испытательных строк»), он тут же поручил дополнить документацию, передаваемую заводу им. Козицкого, на этот блок, методами измерений характеристик телевизионного раstra. 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 годы 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.(рис.2)

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. В виде одного из примеров можно привести его давнюю дружбу с первым главным инженером опытного Ленинградского телецентра Антоном Яковлевичем Брейбартом.

В 1980 г. мы с А.Я. Брейбартом редактировали сборник «Современные методы и устройства отображения информации». Однажды он рассказал мне, что в начале 50-х годов, когда он работал в МФТЛ А.А. Расплетин, озабоченный большим потреблением электроэнергии телевизорами и все возрастающей их выпуск, предложил Антону Яковлевичу заняться разработкой телевизора на самых экономичных в то время, только освоенных нашей электронной промышленностью пальчиковых лампах. Свое предложение Александр Андреевич подкрепил тем, что передал МФТЛ несколько комплектов таких ламп. На их основе был создан телевизор «Авангард» .

Из уст Антона Яковлевича также узнал, что Александр Андреевич, как-то говоря с ним о больших ТВ-экранах упомянул, что идея наружного ТВ ему была высказана мною ещё в 1946 г. Действительно, однажды летом 1946 г., идя на работу, невдалеке от института встретился с Александром Андреевичем. Мы оказались рядом со щитом, на котором наклеивали афишу. Находясь под впечатлением недавно полученного высококачественного 625-ти строчного изображения, я сказал, что афиши заменят ТВ-экраны. Пройдя несколько шагов молча, он твёрдо сказал: «Да, так

и будет!». Эта пророческая уверенность навсегда вдохновила меня. Идея наружного ТВ-вещания реализуется современными видеоинформационными системами – ВИС (Патент, РФ №92563 от 20 марта 2010 г., авторы М.И. Кривошеев, Ю.А. Громаков, В.В. Бутенко).

Рис.2.



ВИС – это многофункциональные интерактивные системы, обеспечивающие высококачественное воспроизведение видеоинформации на экранах различных размеров в многолюдных местах как на открытом про-

странстве (площади, улицы, стадионы и т. п.), так и в закрытых помещениях (залы, торговые центры, метро и т. п.). Светящиеся экраны ВИС работают днем и в темноте, в любую погоду, в различных климатических условиях. Контент ВИС составляет фрагменты ТВ-программ и кинофильмов, реклама, программы, специально подготавливаемые для ВИС.

Благодаря принципиально более высокому уровню качества изображения и возможности оперативной доставки контента (в том числе рекламы) на десятки и сотни тысяч объединенных в единые сети синхронизированных дисплеев, ВИС в значительной мере заменят традиционные рекламные афиши и плакаты, а также многие используемые электронные средства, не обеспечивающие требования, выдвигаемые ВИС.

Для нынешнего представления наружного ТВ-вещания в то время, когда оно было предсказано не было технических предпосылок, и в течение всей своей деятельности автор непрерывно продвигал идею интерактивных видеоинформационных систем, в том числе и в международном масштабе, в первую очередь путем разработки мировых стандартов по интерактивности, высокой и сверхвысокой четкости, так как ТВ-изображения на больших экранах должны обеспечивать воспроизведение малейших деталей в передаваемых сценах.

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 молодёжи 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. Её камеры направляли на гостей и посетителей, их освещали прожектора и на проекционном ТВ-экране, изготовленном МТФЛ, молодёжь из многих стран мира с интересом позировала и рада была видеть себя на экране.

В один из вечеров в парк пригласили первого секретаря МК КПСС Екатерину Алексеевну Фурцеву. Так сложилось, что она подошла к ТВ-экрану ещё 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 заключении 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. Убеждён, 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 сохраняется уже многие годы главной специфической частью телевизоров разных систем воспроизведения ТВ информации. (Рис. 3)

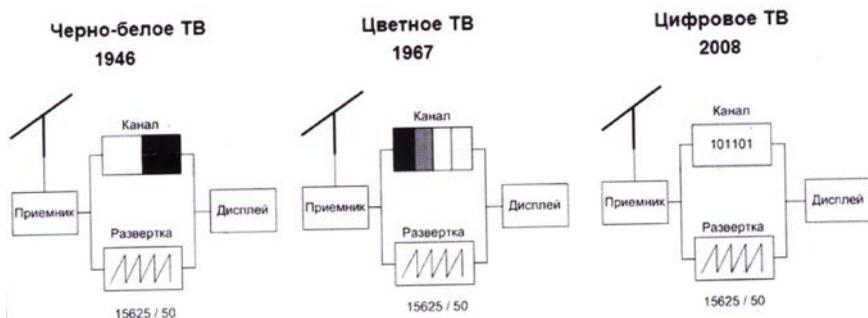


Рис. 3 Эволюция телевизоров

В течении 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 как это было заложено Александром Андреевичем еще в 1944 г. и более пяти миллиардов людей имеют основание склонить голову с глубокой благодарностью этому замечательному человеку (Рис. 4).

Наверно 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. Торжественно отмеченный 100-

летний юбилей А.А. Расплетина убедительно подтвердил результаты его выдающейся деятельности.

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.

Рис. 4. Стандарт 625 строк – доминанта мирового ТВ вещания

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 сохраняю самые теплые, искренние, сердечные чувства благодарности этому великому человеку.

### 3.5.7 Кулаков Г.Н. «Новый этап в разработке интегральных микросхем 1967-1970 г.»



Кулаков Георгий Николаевич

*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 стрелковой дивизии. 7 июля 1941 г. под г. Полоцк был ранен, получил контузию и до марта 1942 г. был на излечении в тыловых госпиталях Рязани, Омска, Новосибирска. В марте 1942 года был признан годным к воинской службе и после окончания курсов командного состава в г. Новосибирске был направлен в 78 стрелковую бригаду. Был награждён ордена*

ми «Красной звезды», «Отечественной войны II степени». В 1945 году демобилизовался и в 1946 г. поступил в МЭИС. После окончания института в 1951 году был направлен на работу в КБ-1, где прошел путь от инженера до начальника лаборатории, отдела..

За трудовые достижения Кулаков Г.Н. награждён медалью «За трудовые отличия» и орденом «Знак почета».

В сентябре 1968г. поступил в аспирантуру, а в феврале 1972г. Кулаков Г.Н. 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 градусов Цельсия. 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 работающем в диапазоне температур от -60 до +125 градусов Цельсия.

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 по 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 процессе 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 аппарату-

ры на микросхемах. В дальнейшем, многие схемные наработки были переведены в микросхемы повышенной интеграции.

Одновременно с изучением работы микросхем сотрудники отдела на основании РТМ стали создавать конструктивно законченные типовые узлы электрических схем аппаратуры, которые были выполнены в виде плоских модулей. На каждом плоском модуле на одной стороне располагалось несколько микросхем. Печать на модуле выполнялась двухслойным печатным монтажом. На печатную плату ячейки модули устанавливались с двух сторон. Таким образом, создавался 6-слойный печатный монтаж. На предприятии была создана библиотека типовых плоских модулей, из которых разработчик проводил компоновку своего устройства. Применение такой конструкции позволило оперативно провести некоторые разработки аппаратуры, потому что не требовало автоматизированного проектирования печатных плат. Использование данной конструкции позволило сократить этап разработки и изготовление аппаратуры. Такое конструктивное решение было применено при разработке и изготовлении аппаратуры контейнера командного пункта «Ф9», что, по различным оценкам, сократило этап разработки и изготовления аппаратуры до полутора лет.

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 комплектов изделий, а также серийные заводы изготовители нашей аппаратуры, что позволяло повысить ее надежность.

После длительных и мучительных конструктивных поисков было принято решение, что конструктивная единица ячейка, должна иметь размер 240 на 135 мм, два разъема по 36 контактов и 30 контрольных гнезд (см. фото ячейки), 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 является сложным многофункциональным устройством.

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 установками осуществлялось при помощи перфолент, а изготовление управляющей перфоленты производилось в Вычислительном центре предприятия (СКБ-42).

Разработчик составлял тесты проверки ячейки, оформлял их на языке «Ястек» и получал комплект перфокарт для ввода в ЭВМ.

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 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.



Новоселец Виктор Исидорович

### **3.5.8 Новоселец В.И. Роль Расплетина А.А. в формировании облика радиолокатора с непре- рывным методом излучения**

*Родился. 01.01.1932, г. Брянск.  
Специалист в области разработки  
СВЧ-приборов для радиолокационных  
систем. Окончил Киевский политех-  
нический институт (1954). Д.т.н. С  
1954 - в НПО «Исток» (ФГУП НПП  
«Исток»), г. Фрязино Московской  
обл.: 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 года 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 Девяткову Н.Д. 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.

Во фрязинский НИИ-160 я попал после окончания КПИ в 1954 году и был направлен в отдел по созданию генераторных, усилительных и преобразовательных СВЧ-приборов, который курировал заместитель директора по научной работе института, чл.-корр. АН СССР Девятков Н.Д. Николай Дмитриевич был знаковой фигурой в области СВЧ-электроники, руководил работой аспирантов и соискателей, был председателем ряда диссертационных советов.

В те же годы был такой порядок: с каждым сотрудником, поступившим в научное подразделение НИИ, лично беседовал Н.Д. Девятков. Выслушав мои пожелания по будущей работе, он предложил заняться теоретическими и практическими вопросами построения усилительных клистронов. Надо сказать, что это было одно из его любимых научных направлений. Еще в 1934 году на одноконтурный клистрон, который в дальнейшем стал называться отражательным клистроном, он получил АС №60980 от 1940 года, а в 1965 году за цикл работ по клистроном получил Ленинскую премию.

Мое желание учиться в аспирантуре он поддержал и согласился быть моим научным руководителем. В 1960 году я защитил кандидатскую диссертацию, а в 1990 - докторскую. Все работы основывались на исследованиях по созданию мощных смесительных и усилительных клистронов.

Возвращаясь к встрече с Расплетиним А.А., отмечу, что к нам предварительно приезжали начальник отдела КБ-1 Синельников В.Д. и начальник лаборатории Троицкий Б.М., 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. Расплетиным.

Расплетин А.А. 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 отмечали это событие.

Как выяснилось, Расплетин А.А. и Девятков Н.Д. были хорошо знакомы еще по командировке в Германию в 1945 году по изучению 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 Н.Д. 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 и 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 году был разработан эскизный проект системы С-200, в которой была показана возможность создания клистронных цепочек в 3-х см диапазоне: «Водопад» - преобразовательный клистрон, «Ворот» - мощный клистрон непрерывного действия с выходной мощностью 3 киловатта и задающий генератор.

В 60-х - 70-х годах в НПП «Исток» были выполнены исследования и разработка малощумящих электронно-оптических систем, проведен большой объем теоретических и экспериментальных работ, посвященных исследованию причин возникновения шумов в клистронах 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 разработку 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:

### *1.1 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 малозащумящих мощных пролётных 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 объёмные резонаторы;
- стойкость к акустическим и вибрационным колебаниям, что было обеспечено за счёт заливки приборов тепло-морозостойким герметиком со специальным подбором толщины и упругости материала.

В основу таких приборов положена предложенная С.С. Зыриным оригинальная конструкция двухконтурного пролётного 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 малозащумящей электронно-оптической системы и отработки технологии откачки была создана серия промышленных приборов с уровнем шумов порядка минус 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 - система 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 пролётном клистроне, в котором снижение частотных шумов достигается комбинированной параметрической стабилизацией, причём 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 - минус 140 дБ/Гц, нестабильность частоты  $10^{-6}$  при выходной мощности 1 Вт.

Таким образом (в рамках развития доплеровских систем) за счёт создания новых электродинамических систем, а также применения принципа компенсации, уровень частотных шумов в клистронных генераторах на частотах, близких к излучаемому сигналу, снижен от минус 100 дБ/Гц до минус 140 дБ/Гц, а нестабильность частоты уменьшена от  $10^{-4}$  до  $10^{-6}$ .

### *1.2 Пролётные клистронные преобразователи частоты.*

Конструкция первого усилительно-преобразовательного клистрона КУ-108 с модуляцией электронного потока по модулирующему электроду была предложена и разработана в 1960 - 1962 г. Королевым С.В. и Гвоздициным Г.И. 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 клистромах были проведены значительные исследовательские работы.

Было установлено, что для снижения шумов необходимо снижать парциальное давление тяжелых компонентов остаточных газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Ar}$ ), устранять медленные вторичные электроны, поступающие из коллектора в пространство взаимодействия, повышать входную СВЧ мощность, вводить модуляцию электронов с периодом, меньшим 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 минус 130 135 дБ/Гц, коэффициентом усиления 30 40 дБ и выходной мощностью 20 50 Вт для С-200, С-300П, С-300В; (гл. констр. В.И. Новоселец ведущие разработчики Н.П. Коняхин, М.И. Лопин)

Дальнейшее снижение уровня шумов до минус 140 145 дБ/Гц при увеличении на  $10 \wedge 20$  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 минус 140 дБ/Гц (гл. конструктор В.И. Новоселец, ведущий разработчик О.А. Морозов)

### *1.3 Мощные клистроны непрерывного действия*

Первый мощный клистрон непрерывного действия «Ворот» был создан в 1962 г. В.С. Ганзбургом с выходной мощностью 3 КВт, уровнем вносимых фазовых шумов минус 130 дБ/Гц для доплеровской системы С-200. В дальнейшем, для доплеровской системы С-200Д был разработан 10-ти киловаттный клистрон «Виктория» (гл. конструктор М.И. Лопин) с рекордным значением уровня вносимых шумов - минус 140 дБ/Гц.

Низкий (минус 130 дБ/Гц) и сверхнизкий (минус 140 дБ/Гц) уровень шумов (меньший примерно на 10 дБ по сравнению с уровнем шумов известных на то время клистронов) был достигнут благодаря исследованию и разработке электронно-оптических систем с сопровождением элек-

тронного потока магнитным полем с катода, что обеспечило «жесткость» и ламинарность электронного потока.

## 4.1 Краткая хронология жизни и деятельности А. А. Расплетина

- 1908 В городе Рыбинске родился А. А. Расплетин
- 25 августа
- 1918 июль Во время контрреволюционного мятежа в Рыбинске от случайной пули погиб отец Александра Андреевича Андрей Александрович Расплетин
- 1918 Александр поступил в первый класс рыбинской девятилетней школы им. Луначарского
- 1920 Александр занимается в школьном клубе и духовом оркестре
- 1924 Александр увлекается радиотехникой. Изготавливает детекторный радиоприёмник. Руководит школьным радиокружком, радиофицирует школу.
- 1925 А. Расплетин избран в бюро рыбинского уездного кружка радиолюбителей при Авиахиме. Изготавливает ламповый приёмник собственной конструкции. Ведёт рубрику «Новости науки и техники» в школьном рукописном журнале.
- 1926 июль Александр Расплетин окончил девятилетнюю школу им. Луначарского
- 1926 сентябрь Александр поступил работать кочегаром на электростанцию
- 1926 А. Расплетин при поддержке Авиахимы создал первую в Рыбинске радиостанцию и провел первые опыты радиовещания для населения Рыбинска
- 1926 По предложению А. Расплетина при кружке радиолюбителей оборудована радиолaborатория. Ведёт занятия по повышению квалификации радиолюбителей. Устанавливает творческие контакты с братьями Л. и Т. Гаухманы.
- 1926 февраль А. Расплетин сконструировал собственный передатчик и вышел в эфир, установив связь со многими радиолюбителями.
- 1926 декабрь А. Расплетин составляет отчёт по особенностям приёма сигналов коротковолновых радиостанций для связи на большие расстояния и направляет его в ОРЛ в Москву
- 1927 На свою любительскую радиостанцию А. А. Расплетин получает официальное разрешение на выход в эфир с позывными 62RW.
- 1928 Расплетин получил разрешение на установку личной телеграфной радиостанции с позывными 2dg, затем eu2DQ и 3fc.
- 1928 Расплетин избран от Рыбинского уезда делегатом на первую Всесоюзную конференцию коротковолновиков. Подготовил

- тезисы сообщения «Отчёт о работе Рыбинской секции коротких волн».
- 1928 24-28 декабря Участие в работе Всесоюзной конференции коротковолновиков. Знакомство с А.Л.Минцем, П.Н.Куксенко, В. Л. Доброжанским, Н.Н.Стромиловым.
- 1929 Александр – радиомеханик, заведующий радиомастерской при Рыбинской кинорадиобазе. Участие в массовой радиофикации
- 1930 январь Переезд в Ленинград. Работа на заводе Коминтерна радиомехаником, в кварцевой лаборатории Куровского П.П. под руководством А.Л.Минца.
- 1930 сентябрь А. Расплетин поступает на вечернее отделение электрослаботочного техникума
- 1930 декабрь Первый отчёт А. Расплетина в кварцевой лаборатории Куровского П.П. «Разработка кварцевых пластин для коротковолновых передатчиков и технологии их изготовления».
- 1931 Работа А. А. Расплетина над конструированием аппаратуры для точного измерения времени (в соавторстве с Е.С.Мушкиным).
- 1931 Перевод кварцевой лаборатории завода Коминтерна в Центральную радиолaborаторию (ЦРЛ).
- 1931 Трагическая смерть брата Мити
- 1932 Первая научная статья в десятом номере журнала «Техника радио и слабого тока» о создании стандарта частоты (в соавторстве с Е.С.Мушкиным).
- 1932 А. Расплетин заканчивает учёбу в электрослаботочном техникуме и поступает на вечернее отделение Ленинградского электротехнического института им. В.И.Ульянова (Ленина).
- 1932 июль–декабрь Создание в ЦРЛ лаборатории телевидения и электрооптики под руководством В.А.Гурова. Начало работы А. А. Расплетина в области механического телевидения (дальновидения).
- 1933 Год подведения итогов в области создания механического телевидения и начала работ в области электронного (катодного) телевидения. А. А. Расплетин подал заявку на изобретение с приоритетом от 14.05.33(АС № 39832 «Устройство для дальновидения»).
- 1934 август Получил первое авторское свидетельство № 35895 «Устройство для синхронизации в дальновидении».
- 1934 Разработка первого в ЦРЛ электронного телевизора на 30-120 строк и «оборудования телевизионных студий».

- 1934 сен- В Ленинград приезжает В.К.Зворыкин. Расплетин лично зна-  
тябрь комится с ним.
- 1935 Участие в разработке первой электронной системы телевидения на 180 строк.
- 1935 Знакомство с П.К. Ощепковым и отказ от работы в создаваемом им ОКБ по радиолокации.
- 1936 Александр заканчивает ЛЭТИ им. В.И.Ульянова (Ленина) и получает диплом инженера-электрика (со специальностью радиотехника).
- 1936 А. Расплетин и его группа переводятся во ВНИИ телевидения (НИИ-8)
- 1937 Разработка первого в стране эфирного телевизионного приёмника ВРК (совместно с В.К.Кенигсоном), предназначенного для приёма сигналов опытного Ленинградского телевизионного центра.
- 1937 Участие в публичной демонстрации телевизионного изображения на телевизоре ВРК в Ленинградском Доме техники (чтение лекций).
- 1938 Начало работ по созданию упрощённого настольного телевидения. Оформление статьи в журнале ИЭСТ, № 4, 1938 г.
- 1938 Получил диплом ЛЭТИ № 387 инженера-электрика по резко  
8 июня выраженной специальности «радиотехника»
- 1938 Обращает внимание на применение телевизионной техники в оборонной тематике. Участие в создании аппаратуры телевизионной авиационной разведки по теме «Звезда».
- 1938 Предложил использовать телевизионную технику для передачи изображения с борта самолета на наземный КП.
- 1938 Участие в работе специальной комиссии по разработке проекта стандарта телевизионного вещания на 441 строку.
- 1938- Создание телевизионного приёмника коллективного пользования ТЭ-1 с размером экрана 1,0 x 1,2 м и ТЭ-2 с размером  
1940 экрана 2 x 3 м.
- 1940 Первая премия за малоламповый телевизор на Пятой Всесоюзной заочной радиовыставке.
- 1940 Работа над созданием телевизионного обеспечения Дворца Советов в Москве.
- 1940- Разработка и изготовление телевизоров 17ГН-3, ТЭ-1  
1941
- 1941 март Доклад на научно-практической конференции завода «Радист» о необходимости форсирования работ по переходу на новый стандарт 441 строку в свете серийного выпуска новых

массовых телевизоров Тн-3, ТЭ-1.

- 1941 июнь–июль Начало ВОВ. На строительстве оборонительных сооружений под Ленинградом. Участие в модернизации вещательной радиостанции РВ-70 в коротковолновом диапазоне длин волн.
- 1941 август–декабрь Назначение А.А.Расплетина представителем заказчика в НИИ телевидения по выпуску коротковолновых радиостанций «Север». Выпущено около 200 радиостанций.
- 1941 декабрь Смерть матери и жены.
- 1941 декабрь Предложение А.А.Расплетина о модернизации радиостанции «Север» путём введения сменных кварцевых генераторов для работы на фиксированных частотах.
- 1941 январь Выпуск нескольких образцов радиостанции «Север» со сменными кварцевыми генераторами, которые с 1942 года стали выпускаться как радиостанции «Север-бис».
- 1942 январь–февраль Участие в создании телевизионной системы передачи радиолокационной информации на командный пункт ПВО Ленинградского фронта.-
- 1942 26 февраля Александр Андреевич выезжает из блокадного Ленинграда по Дороге жизни в Красноярск.
- 1942 март–август Работа над телевизионной системой для разведки и наведения истребителей на цель («Алмаз»).
- 1942 сентябрь Постановление ГКО о переводе в Москву специалистов-телевизионщиков для создания комплексной установки для наведения своих истребителей на цель (РД-1).
- 1943 декабрь Успешное испытание РД-1 на базе 26-го гвардейского истребительного авиационного полка ПВО Ленинграда
- 1944 май–июль Участие в бригаде по настройке самолётных РЛС «Гнейс-2»
- 1944 октябрь Завершение заводских испытаний аппаратуры РД
- 1944 август–декабрь Создание самолётной РЛС для бомбардировщиков, предупреждающей о нападении с задней полусферы «ТОН-2»
- 1944 1944 Участие в работе Межведомственной комиссии по разработке телевизионного стандарта на 625 строк
- 1945 май Вступил в члены КПСС, в парторганизации ЦНИИ-108 был членом первичной, а затем общепартийской парторганизации.
- 1945 апрель Участие в подготовке мероприятия по проведению 50-летия

- рель изобретения радио А.С. Поповым.
- 1945 Создание РЛС «ТОН-3» для установки на истребителе.
- 1944-1945 Создание аппаратуры для обнаружения и определения параметров радиолокационных сигналов противника по теме ПР-1.
- 1945 Разработка самолётного радиодальномера по теме «Даль».
- 1945 Доклад на 1-й научной сессии ВНТО РЭС им. А.С.Попова, посвящённой 50-летию радио «К вопросу о создании массового телевизионного приёмника».
- 25-28 апреля
- 1945 февраль-май Применение аппаратуры РД в ликвидации немецкой группировки под Бреслау.
- 1945 7 мая Участие в торжественном заседании в Большом театре, посвящённом А.С.Попову.
- 1945 Командировка в Германию для знакомства с немецкой трофейной радиолокационной техникой.
- 1945 Лётные испытания аппаратуры по теме «ПР-1» и «Даль».
- сентябрь
- 1945 Участие в подготовке решения о выпуске материалов комиссии по изучению немецкой трофейной техники в виде серии «Обзор трофейной техники» и предложения по созданию при Совете по радиолокации Бюро новой техники.
- октябрь
- 1945 Подготовка материалов по разработке технических предложений по восстановлению Московского телевизионного центра и организации в СССР серийного производства бытовых телевизоров в стандарте 625. Участие в оформлении постановления СНК «2611- 709с от 12.20.45г.) «О мероприятиях по восстановлению Московского телевизионного центра».
- 1945 Создание совместно с Шокиным А.А. лаборатории Конструкторского бюро в Берлине для восстановления технологии изготовления СВЧ приборов для радиолокационных станций.
- ноябрь
- 1945-1946 Участие в разработке Межведомственной нормали на проект нового ТВ-стандарта на 625 строк.
- 1945 Ознакомление с телевизионным производством немецкой фирмы «Бош- Фернзее». Подготовка предложений по созданию совместного производства с немцами телевизоров Т-1-1 в стандарте 625 строк. Согласование «легенды» о Московском НИИ телевидения.
- ноябрь-декабрь
- 1946 Разработка технических предложений по телевизору Т1 в стандарте 625 строк и передача в Германии документации на январь

его изготовление на филиале фирмы «Бош- Фернзее»

- 1946 февраль Участие в подготовке постановления Военного совета ГСОВТ №22 от 12.02.46 г. об организации в г. Арнштауте филиала Центрального Московского телевизионного института в Германии.
- 1946 май Государственные испытания аппаратуры ТОН-3.
- 1946 май Доклад на секции телевидения ВНТО РЭС им. А.С.Попова «Телевизионный приёмник на новый стандарт чёткости».
- 1946 Благодарность и премия заместителя председателя СМ СССР Г.М. Маленкова за успешное проведение работ по изучению немецкой радиолокационной техники.
- 1946 17 мая Приказом Министра связи СССР награждён нагрудным знаком «Почётный радист СССР».
- 1946 июнь Создание в лаборатории № 13 группы специалистов телевизионщиков (Клопов А.Я., Хейфец Д.С., Кривошеев М.И. и др.) для форсирования разработки одноканального и трёхканального телевизоров Т-1 и Т-2.
- 1946 Защита кандидатской диссертации на учёном совете ВНИИ-108.
- 1946 июль Участие в подготовке и обсуждении материалов постановления Совета Министров СССР «Вопросы радиолокации» №1529-678 сс от 10.07.46г.
- 1946-1947 Создание совместно с Г.Я.Гуськовым станции СНАР-1 (тема РТ) для обнаружения наземных и надводных целей. Проведение НИР по возможности применения ММ диапазона волн в станции СНАР-1
- 1949 Утверждён в учёном звании старшего научного сотрудника.
- 1949 январь Приглашение на работу преподавателем (по совместительству) в МВТУ им. Н.Э.Баумана.
- 1949 Знакомство с С.П.Королёвым.
- 1949 осень На совещании по поводу ввода в эксплуатацию аппаратно-студийного комплекса Московского телевизионного центра на 625 строк предложил создать научный центр по приёмной ТВ сети.
- 1950 март Решение правительства от 4 марта 1950 года создать в Москве филиал ВНИИ телевидения, ставший со временем Московским научно-исследовательским институтом телевидения.

- 1950 июнь Приглашение в оборонный отдел ЦК КПСС
- 1950 Решением Правительства был переведен на работу в КБ-1, где  
23 август работал сперва начальником сектора, отдела, заместителем  
главного конструктора, а затем главным конструктором.
- 1951 январь Принято предложение А.А.Расплетина по построению ЦРН Б-200
- 1951 Совместно с Тихомировым В.В. и Реутовым А.А. предложил разработать самолетную систему целеуказания, размещаемую на самолете ТУ-4 (система Д-500), разработчиком которой стал НИИ-17 (1952 г.).
- 1951 Удостоен звания Лауреата Государственной премии (Сталинской премии 2 степени).
- 1951 Назначен техническим руководителем испытаний системы «Беркут»
- 1952 ноябрь Первый пуск ракеты В-300 по имитируемой цели в замкнутом контуре наведения
- 1953 Рассмотрение хода работ по системе «Беркут» на Бюро Президиума ЦК ВКП(б) в кабинете И.В.Сталина
- 22 января Главный конструктор системы С-25
- 1953 Главный конструктор системы С-25
- 28 июля
- 1955 Утверждён членом Спецкомитета СССР по рассмотрению вопросов оснащения армии и флота ракетно-космической и другой военной техникой под председательством В.М.Рябикова
- апрель Начальник СКБ КБ-1
- 1955 июль
- 1956 На заседании НТС сделал доклад по итогам разработки системы С-25
- 11 ноябрь
- 1956 Присвоена учёная степень доктора технических наук и звание «Герой Социалистического труда» за руководство и участие в создании образцов новой техники
- 1958 Присуждена Ленинская премия и избран Членом-корреспондентом АН СССР
- 1958 Утверждён членом Всероссийского Совета народного хозяйства (председатель Рябиков В.М.)
- 1960 Сбитие высотного самолёта США У-2 ЗРК С-75
- май
- 1960 Доклад на совещании у Д.Ф.Устинова о неотложных мерах по обеспечению комплексов ПВО автоматизированной системой целеуказания, получившей шифр «Электрон», разработчиком которой стал МНИИПА.

- 1960 Для отработки антенных систем ЦРН Б-200 предложил организовать Специальное конструкторское бюро 38, начальником которого был назначен выпускник МФТИ 1958 года Г.Г.Бубнов. В 1962 г. СКБ преобразовано в НИИ радиофизики. После смерти А.А.Расплетина институт до его акционирования носил имя А.А.Расплетина.
- 1961 Назначен на должность генерального конструктора и ответственного руководителя предприятия
- январь
- 1961 Разработан аванпроект по системе «Азов».
- ноябрь
- 1961 Принято постановление о создании космической системы раннего обнаружения и морской космической разведки и целеуказания.
- декабрь
- 1963 Утверждён членом НТС Комиссии президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам
- 1963 Участие в разработке предложений по противоракетной обороне страны.
- 1964 Избран действительным членом АН СССР Отделения общей и прикладной физики по специальности «Радиотехника и электроника»
- 26 июня
- 1965 Предложение Бункину Б.В. оценить потребные энергетические характеристики твердотельных лазеров для поражения низколетящих целей
- апрель
- 1965 Встречи с А.М.Прохоровым и М.Д. Миллионщиковым по обсуждению реализуемости лазерной мощной установки на стекле с неодимом для поражения низколетящих целей
- июнь
- 1966 Начало работ по лазерной тематике, в том числе по оптическому локатору
- февраль
- 1966 Встречи в ФИАНе с А.М.Прохоровым, Е.П.Велиховым, Б.В. и Ф.В. Бункиными, П.П.Пашиным по оформлению записки в ЦК КПСС. Начало работ по подготовке Постановления ЦК КПСС и СМ СССР по организации работ по лазерной тематике
- июль
- 1966 Завершение работ по отработке методологии построения и проведения испытаний оптического квантового локатора
- октябрь - декабрь
- 1966 Выходит первое решение Комиссии президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам по определению принципов построения унифицированной системы С-300.(выпуск аванпроекта)
- декабрь

- 1967 Вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР по теме «Оме-  
23 февраля га»
- 1967 Скончался Александр Андреевич Расплетин. Похороны на  
8 марта Новодевичьем кладбище в Москве

## 4.2 Литература

1. Алексеенко А.Г. «Они визировали постановления...», рук., арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2011 г.
2. Андреев Н.И. Оружие противоракетной и противокосмической обороны. – М.: Воениздат, 1971 г.
3. Альперович К.С., Аксенов Д.Н., Синельников В.Д., Черчес Л.А., Сухарев Е.М. и др. «Радиолокатор подсвета цели», Э. П., том IV, кн. II «Антенные, передающие и приемные устройства», М., КБ-1, 1960 г.
4. 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.
5. 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 №27045с пр. от 7 июля 1961 г.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Альперович К.С. «Как сбивали Пауэрса», газ. «Московский Сокол» №5(38) 2001г.;
10. Альперович К.С. «Годы работы над системой ПВО Москвы 1950-1955гг. (Записки инженера),»второе издание, М., «Арт-бизнес-центр», 2003г., 152 стр.;

11. Альперович К.С. «Годы работы над системой ПВО Москвы. 1950-1955» (записки инженера) М., изд. «Унисерв», 2006г., 160с

12. Акт передачи НИИ – 108 МПСС Комитету по радиолокации, арх. НИИ – 108, ф. Оп. 1(пр.), №48, 1946г.,

13. Афанасьев П.П., Коровин В.Н., Светлов В.Г. «Петр Грушин», М. изд. «Авиапанорама», 2005;597с.

14. 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.

15. Ашурбейли И.Р., Деньжонков 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", С-П Академия связи МО РФ, ВИМА ИВ и ВС, М., СПб, 2008 г.

16. 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. СИ. Вавилова РАН, М-СПб, 2008 г.

17. Ашурбейли И.Р. «Геополитические аспекты научно-технической деятельности А.А. Расплетина», доклад на НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», посвященном 100-летию со дня рождения А.А. Расплетина (10 сентября 2008 г.).

18. Ашурбейли И.Р. «Идеолог создания зенитного ракетного оружия» //ВКО, спецвыпуск, 2008, с.4-12, общероссийская газета «Россия» от 11 сентября 2008 г.

19. Ашурбейли И.Р., Е.М. Сухарев «Слово об основоположнике (у истоков коротковолновой радиосвязи, телевидения, радиолокации и систем зенитного управляемого ракетного оружия), // ВКО, спецв., 2008 г., с.12-23.

20. Ашурбейли И.Р. «Эпоха Александра Расплетина», газ. «ВПК» №37 (253) 17-23 сентябрь 2008 г.

21. 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.

22. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «Академик А.А.Расплетин». CD ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2008 г.

23. Ашурбейли И.Р. «Гимн ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», CD М.: 2008 г.

24. 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 №9-2008г. -

25. Ашурбейли И.Р. «Научная школа Александра Расплетина.», газ. «Стрела» № 9, 2008 г.

26. 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.

27. 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., с. 264-274.

28. Ашурбейли И.Р., Реутов А.П., Сухарев Е.М. «Титан конструкторской мысли», //Вестник РАН, т.79, №10, 2009, с.937-943.

29. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М. «А.А. Расплетин», Московская энциклопедия «Лица Москвы», т.1, кн.3, 2010г., с.596.

30. Ашурбейли И.Р. Сухарев Е.М. «Первое постановление Совета Министров СССР по созданию ПВО городов и стратегических объектов страны» «УСРЭ» №6, 2011, с. 68-80.

31. Ашурбейли И.Р. Сухарев Е.М. «Эволюция работ по решению проблемы создания мощных твердотельных лазеров и систем накачки для них». Очерки истории российской электроники, вып. (в печати), М.: Техносфера, 2012 г.

32. Ашурбейли И.Р. «По решению И.В. Сталина.» газ. «Стрела» № 8, 2010 г.
33. Ашурбейли И.Р., Сухарев Е.М., Щербакова Е.А. Библиография научно-технических трудов и конструкторско-технологических разработок А.А. Расплетина ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»», 2012г., 145с.
34. Баранцев А.И., Урвалов В.А. У истоков телевидения. – М., Знание. 1982г., с.62;
35. Барканов Н.А. «Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры» (стен. лекции), УНТП на ВДНХ СССР, ф-т радиоэлектроники, М., 1966 г.;
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. Берия С.Л., Куксенко П.Н. и др. «Общая характеристика комплекса ПВО «Беркут», ТП, КБ-1, 1951г.
40. Берия С.Л., Куксенко П.Н. и др. «Бортовая радиоаппаратура управления зенитных ракет», ТП, КБ-1, 1951г.
41. Берия С.Л., Томашевич Д.Л., Зырнов Н.Г. и др. «Двухступенчатая ракета ШБ с ускорителем и маршевой ступенью с ЖРД.», ЭП КБ-1, 1951г.
42. Берия С.Л., Куксенко П.Н., Расплетин А.А. и др. «Тактические и технические характеристики системы «Беркут», ТП, разд. I, КБ-1, 1952г.
43. Берия С.Л., Куксенко П.Н., Расплетин А.А. и др. «Основные характеристики станции Б-200», ТП, разд. II, КБ-1, 1952г.
44. Борисов В.П. Рождение в Стране Советов (к 75-летию) отечественного телевидения // ИИЕТ-2007г., №1;
45. Бородулин М.Л. «Создание зенитных ракетных систем большой дальности // ВКО №1, (стр.57-64), №2 (стр 66-72), №3 (с.56-67)2012г.
46. Бородулин М.Л. «Полигон для «Беркута»» // ВКО №2 (стр. 74-81) №3 (стр.68-75), №4 (стр. 70-79), 2012

47. Бородулин М.Л. « О предложениях 4 ГУ МО по системе «СОН-В-300», рук. арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей»;2010г.

48. Брахман Т.Р. «Краткий очерк жизни и деятельности А.А. Расплетина». Тез. докл. в ЦКБ «Алмаз», 1978 г.

49. Букреев И.Н., Мансуров Б.М., Горбунов В.И. «Микроэлектронные схемы цифровых устройств», М.: изд. «Сов. радио», 1973 г.

50. Букреев И.Н. «Мои встречи с А.А. Расплетиным», рукопись, архив музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.:2007 г.(см. наст. книгу)

51. Бункин Б.В., Черномордик В.Е., Сухарев Е.М. и др. «Отчет по заводским испытаниям системы- 75 диапазона «Н». в/ч 291139, 1958 г.

52. Бункин Б.В., Альперович К.С., Сухарев Е.М. и др.«Радиолокатор подсвета цели», ЭП, т. IV, кн. I, «Общие характеристики», М., КБ-1, 1960 г.

53. 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.

54. Бункин Б.В. «Александр Андреевич Расплетин - основатель российских систем управляемого ракетного оружия.» //Военно- космическая оборона №1, 2006 г. .

55. 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.

56. 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 собр. РАН, М., 14-15 декабря 2010г.,// «Вестник РАН», т.81, №8, 2011г.

57. 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, 206 с.

58. Васманов В.В. «Вычислительные математические критерии», изд. Машгиз, М. 1958г.

59. Велихов Е.П. «Прохоров был огромным подарком России», (стр. 123-129) в книге «Прохоров Александр Михай-

лович, воспоминания, статьи, интервью, документы.». М., Физматгиз, 2006 г.

60. Велихов Е.П., «А.А. Расплетин – один из основоположников применения лазеров в разработках ПВО.» Тез. докл.в НТК ОНИТ РАН и ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» имени А.А. Расплетина», 10 сентября 2008 г.,

61. 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, 2011г., с. 525-528.

62. Власко-Власов К.А. От «Кометы до «Око». – М.: Ольга, 2002 г.

63. Гаврилин Е.В. «Преодоление сложности – парадигма РКО.» – М.: изд. «Военный парад», 2006 г.

64. 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.;

65. Гарнов В.И. «Академик Александр Расплетин». – М.: "Моск. раб", 1990 г.

66. Гарнов В.И. Юность академика// Радио -№9, с.16-18;

67. Гаухман Л.А. «ВКО»// Радиофронт. 1931г. - №17. – с.1054-1055

68. Гаухман Л.А. «Надежная связь.» –В сб. «Северный полюс завоеван большевиками» -М. Партиздат ЦК ВКП(б), 1937г., с.93-94

69. Геништа Е.Н. «Телевизионный приемник «Москвич Т-1». – Радиотехнический сборник. – М-Л:Госэнергоиздат, 1947г.

70. 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»// - газ. ЛПО им. Козицкого,Л., -1992, №6,7 (3659, 3660) . Из фондов ВИМА ИВ и ВС ;

71. Главное управление связи Красной Армии. Справочник по войсковым и танковым радиостанциям. – М.: Военн. изд. нар. комисс. обороны, 1943. – с.79-83, раздел «радиостанции специального назначения.» 1.Радиостанция «Север-бис».

72. Голованевский Э.И. Завгороднев И.М., Курчев Н.Ф. Об использовании телевизионной техники в Ленинградской армии ПВО во время Великой Отечественной войны (1941-

1945гг.). Воспоминания бывших военнослужащих 72-го Краснознаменного отдельного радиобатальона Ленинградской армии ПВО. – Л.: Арх. ВНИИ Тел., 1950

73. Горельков Л.А. «Мои воспоминания» (сокр. вар.), арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М., 2011

74. Горельков Л.А., Сотский Н.М. «Прибор для вычисления корреляционной функции», АС №119378 от 4.12.1954 г.

75. Городилова В.В. «Воспоминания о встречах с Александром Андреевичем Расплетиным», рук. арх. муз. ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».

76. Горшков Л.И. «Работы по созданию системы С-125М «Нева-М», архив музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей» им. академика А.А. Расплетина, 2007г.

77. Горшунов В.Н. «Генератор синхронизирующих импульсов на 625 строк разложения.» – Радиотехнический сборник. – М-Л:Госэнергоиздат, 1947г.

78. Горяинов С.А. «Они были первыми» //ЭТ. Сер. 3. Микроэлектроника. Вып. 1 (152), 1998 г.

79. 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.

80. «Грани «Алмаза». 55 лет. История в событиях и лицах. 1947-2002гг., М., ИФ «Унисерв» 2002г., 192 стр.

81. Гуров В.А. «Основы дальновидения». М, 1936г. Гос. изд.по вопросам радио. с.368

82. Денискевич А.Р. «Блокада и политика», СПб, изд. «Нестор», 1998, 137с.

83. Денискевич А.Р. «Фронт у заводских стен», СПб, изд. «Нестор», 1998, 233с.

84. «Деятельность Управления СВАГ по изучению достижений немецкой науки и техники в Советской зоне оккупации Германии. 1945-1949гг.» Сб. док., изд «РПЭ» 2007, 704 с.

85. Детинов Н.Н. «О начальном этапе работ по созданию системы С-300», рук., арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.: 2011 г. (см. наст. книгу)

86. Долгушин Ю, «Механика дальновидения»// Техника молодежи, №4-5, 1936г.

87. Ерофеев Ю.Н. «Он создавал первый отечественный импульсный радиолокатор (памяти Н.Я. Чернецова)», Радио-промышленность. – 1999. – выпуск 1, – с.94-117.

88. Ерофеев Ю.Н. «Аксель Иванович Берг под следствием», из книги «Аксель Иванович Берг» под ред. Я.И. Фет, М.: Наука, 2007, с. 40-58.

89. Жуков В.А.» Новые способы изготовления печатных плат», Л-д, 1959 г., изд. «Ленинградского дома научно технической пропаганды Всесоюзного общества «Знание».

90. Жуков В., Исаков Д. «Север» выходит на связь.» Документальная повесть. – М, Сов. Россия, 1971. -126с., позже М.: ДОСААФ СССР, 1980 – 188с.

91. Журнал «Телеграфия и телефония без проводов», изд. Нижегородской радиолaborатории Н.К.П.и Т. под ред. проф. В.К. Лебединского, №18, 19.

92. Журнал «ВКО», специальный выпуск, 2008 г.

93. Завалий Н.Г. (авт.-сост.) «Рубежи обороны в космосе и на земле». – М.: Вече, 2003 г.

94. Завгороднев И.М. «Телевидение в ПВО Ленинграда». В сб. «Редуты» на защите Ленинграда». – Л., Лениздат, 1990, - с.122-129

95. П.В. Зарубин, Е.М. Сухарев «Пионерские проекты высокоэнергетических лазеров в СССР (1963 – 1976 г.). Исторический обзор». Труды межд. конф. «Мощные лазерные пучки». Н. Новгород, 3-8 мая 2006 г.

96. И.В. Зарубин «Лазерное оружие. Миф или реальность. Мощные лазеры в СССР и в мире». Владимир, изд. ООО «Имидж-Дизайн», 2010г., 334 с.

97. Зеленова В.В. «Вслед уходящему телевизионному стандарту на 625 строк разложения.» //«Вопросы радиоэлектроники», серия «техника телевидения» вып. 2. 2009г.

98. «Институт военной связи. История и современность.» 75 лет 16 НИИ МО, под.ред. Азарова Г.И., г.Мытищи, 1998г.

99. «Интегральные схемы. Принципы конструирования и производства», пер. с англ. под ред. А.А. Колосова, М.: изд. «Сов. радио», 1968 г., 264 с.

100. «История Великой Отечественной Войны Советского Союза 1941 – 1945гг. », Воениздат., М.:1963г.

101. «Информация о 1-ой Всесоюзной конференции коротковолнников» // «Радиолобитель» №1 1929г.

102. «Информация о 1-ой Всесоюзной конференции коротковолновиков.» // «Радио всем» №2,3 1929г.
103. Карлов Н.В. «Книга о московском физтехе», М, Физматлит, 2008, 600с.
104. Катаев С.И., Казначеев Ю.И., Джигит И.С., Брейт-барт А.Я., Горшунов В.Н., Расплетин А.А., Новаковский С.В., «Проект стандарта телевизионного вещания на 441 строку» - Л., 1940г.
105. Катман А.К. «От печатных плат к БИС». Сборник «Очерки истории российской электроники», вып. 2, М.: изд. «Техносфера», 2009 г., с 227-236.
106. 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.
107. Китов А.И, Кринецкий Н.А. «Электронные цифровые машины и программирование», М., изд. ФМ. 1961 г.. 572 стр.
108. Клопов А.Я. «Телевизионные приемники "Ленинград Т-2" и "Ленинград Т-1"». – Радиотехнический сборник. – М-Л: Госэнергоиздат, 1947 г.
109. Колосов А.А. «Вопросы молекулярной электроники», изд. ОНТИ КБ-1, 1960 г., 131с.
110. Колосов А.А., Горбунов Ю.И., Наумов Ю.Е. «Полупроводниковые твердые схемы». Под общей ред. А.А. Колосова М.: изд. «Советское радио», 1965 г.
111. Кириллов П.М. «Создание ОКБ по разработке автопилотов»// Радиопромышленность, юб. вып., 1995 г
112. Г.В. Кисунько, «Секретная зона», М., «Современник», 1996 г., 512 стр.
113. Кобзарев Ю.Б. «У истоков радиолокации.» В сб. «Редуты» на защите Ленинграда. – Л., 1990
114. 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, 2008г.
115. «Комета» - 35 лет., под ред. В.П. Мисника, М. Издат. дом «Оружие и технологии», 2008, 256 стр.
116. В.Коровин «Ракеты «Факела»», М, 2003г.
117. Коровин В.Н. Двухступенчатые соперники// Аэрокосмическое обозрение №5, 2007 г. с101-105

118. Коровин В.Н., Сухарев Е.М. «Автономные полигонные испытания ракеты В-300// УССРЭ, №7, 2012г.
119. «Короткие волны в радиокружке при Рыбинском механическом техникуме» // «Радио всем», №9, 1928г.
120. Кренкель Э.Т. «Радиостанция Северного полюса». – В сб. «Северный полюс завоеван большевиками» - М. Партиздат ЦК ВКП(б), 1937г., с.118-119
121. Кнутов Ю., Фаличев О. «Бой в небе над Уралом», газ. «ВПК», 2010г.
122. Кнутов «Разгадка загадки первая 1960 года»// ВКО, №4, 2012г. стр. 58-69.
123. Кулаков Г.Н. «Начало новой эры в разработке РЭА» (1967-1970 гг.), рук., арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», М.:2010 г.
124. Курицина Н.Н., Лосич Н.И., Шошков Е.Н., «Российское общество радиоинженеров», СП НТО РЭС им. А.С. Попова, 1993г.
125. Курикша А.А., Репин В.Г., Сухарев Е.М. «Памяти Тартаковского Г.П.» // Радиотехника, 2006 – № 8.
126. Лавочкин С.А., Хейфиц Н.А. и др «Ракета В-300 для системы ПВО «Беркут».ЭП ОКБ-301, 1951г.
127. Легасов Г.С. «Так был сбит Пауэрс», газ. «Стрела» ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», 2006г.
128. Леманский А.А., Сухарев Е.М. «Основоположник научной школы в области разработки зенитных ракетных комплексов ПВО (100 лет со дня рождения А.А. Расплетина)». Тез. докл. на 15-й Международной конфер. «Радиолокация и радиосвязь», М., ИРЭ РАН, 7-8 ноября 2007г.
129. Леонов А.И. «Радиолокация в противоракетной обороне». – М.: Воениздат, 1967.
130. Лобанов М.М. «Развитие советской радиолокационной техники.» М., Воениздат, 1982г.
131. Макушин Е.С. Расплетин А.А. «Стандарт частоты Центральной радиолоборатории ВЭСО»// ТСТ.1932г.. - №10.с.545-569
132. Маслоков 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.
133. Магдесиев В.Э. «Работы по созданию системы - 25». М., Отчет ЦКБ «Алмаз», 1969 г., - 26с

134. «Малогабаритная радиоаппаратура. Вопросы конструирования, производства и эксплуатации». Сб. пер. ст. из иностр. лит. под ред. В.И. Сифорова. Изд. Иностранной литературы, М.: 1954 г.

135. «Методы проектирования многоканальных радиолокационных систем управления реактивными зенитными снарядами» под редакцией 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», Пашами и их составных частей.» Военное издательство МО СССР, М., 1958 г.

136. «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.

137. «Механическое телевидение.» Сб. ст. под ред. П.В. Шмакова, сер. «Успехи Физика», - гос.техн.-теор. изд. М-Л, 1933 г.

138. «Микроэлектроника», сборник статей под ред. Ф.В. Лукина, М.: изд. «Сов. радио», вып. I с. 676.

139. Михалин Б.А., Расплетин А.А., Хантвенгер М.Л., Фридберг Е.Е. и др. «Сборник материалов по схемотехническим, регулировочным и эксплуатационным характеристикам радиостанции «Север». – Л., завод им. Козицкого, НИИ-9, 1941.

140. 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». Отч. ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей" и ВИМА ИВ и ВС, 2008 г.

141. Мушкин Е.И. «Пьезокварц в советской радиотехнике»// Радиофронт.– №17, с.1025-1027, ВИМА ИВ и ВС, 1931 г..

142. Нескородов В.В., Созинов П.А. «Радиолокаторы для зенитных ракетных комплексов и систем». разд. 5 с. 218-241 кн. «История отечественной радиолокации» под ред. А.С. Якунина, М. Изд. дом «Столичная энциклопедия», 2011 г.

143. 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 полуактивной головки самонаведения, использующих метод мгновенной равносигнальной зоны», АС №26504с пр. от 6 декабря 1962 г.

144. Новоселец В.И. «Роль А.А. Расплетина в формировании облика радиолокаторов с непрерывным методом излучения», арх. музея ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей", 2010 г.(см. наст. книгу)

145. Осипов Е. «Военно-коротковолновый отряд им. Клим Ворошилова» // Радиофронт. 1931г., - №17. –с.1044-1045

146. «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».

147. «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.

148. Палладин П.А. Действуйте по инструкции... - В сб. «Ленинградское радио: от блокады до «оттепели» - М., Искусство, 1990г.

149. М.Первов «Зенитное ракетное оружие противовоздушной обороны страны», М., Авариус- XXI, 2001г.

150. Первов М. Системы ракетно-космической обороны создавались так. – М.: Авариус-XXI, 2003 г.

151. Первов М. Очерки истории ракетно-космической обороны - М.: изд. дом «Столичная энциклопедия», 2010 г.

152. Б.Н. Перовский «Александр Андреевич Расплетин», с 370-376 в книге «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». М., ИФ «Унисерв», 2007 г.,

153. «Передачик ЕИ- 2dg (62RW), А.Расплетин (Рыбинск)» // «Радиолюбитель» №12 1928г.,

154. «Перечень согласительных документов по созданию научной биографии А.А. Расплетина», Арх. муз. ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей", М., 2002-2008 гг.

155. Пивоваров А.В. «Годы с Человеком». Воспоминания. Рукопись. Арх. музея ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей", 2007.

156. «Полигон ПВО: Взгляд сквозь годы...» под ред. ктн С.П. Соколова, Капустин Яр, 2006 г.
157. «Полигон ПВО: От «Беркута» до «Триумфа»», Капустин Яр, 2011 г.
158. «Полупроводниковые приборы и их применение», сб. ст. под ред. Я.А. Федотова, М.: изд. «Сов. радио», 1963 г., 264 с.
159. Попов Р.М. «От НИИ-160 до НПП "Исток". 1. Так начинался "Исток" (1941-1951гг.) - М.: ИД "Медпрактика-М", 2008, 300с.
160. «Посетители кремлевского кабинета И.В. Сталина» // Исторический архив, №1 1997 г., (Алф. указ. посетителей приведен в №4 за 1998 г.
161. Постановление СМ СССР № 1529-678сс от 10 июля 1946 г. «Вопросы радиолокации», РГАЭ, ф. 300, оп 2, д.5, с 1-76.
162. «Правительственная связь СССР» (1931-1941). Сборник документов. т.1 «О положении дел в опытной радиолaborатории УНКВД по Ленинградской области». с.53-59 – М.: Славянский диалог. 1997.-с.304
163. Радиолокация России: Биографическая энциклопедия. М.: Столичная энциклопедия, 2007.
164. Расплетин А.А. «О светотехническом КПД в телевидении» // Бюллетень ЦРЛ – 1934г., №3-4
165. Расплетин А.А «О зеркальном винте» // ИЭСТ – 1934г. - №10 –с.76-82
166. Расплетин А.А «Телевизор с линзовым диском»// Радиофронт – 1935г. январь с.34-43
167. Расплетин А.А. «Теория развертывающих устройств в катодном телевидении»// Труды ВНИТОЭ – 1935г.
168. Расплетин А.А «Телепередатчик ЦРЛ с четкостью 10 800 элементов» //ИЭСТ – 1938г. - №4, с. 31-49
169. Расплетин А.А Искажения в развертывающей системе катодных телеприемных устройств// ИЭСТ– 1937г. - №9 - с.21-30
170. Расплетин А.А. К вопросу об упрощении электрической схемы радиочасти телевизионного приемника// ИЭСТ 1938г., -№4 –с.31-39
171. Расплетин А.А. «Телевизионный приемник ТИ-3»//ИЭСТ 1940г. №3, с.41-46

172. 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. 1940г.

173. Расплетин А.А. «Телевизор»// Радиофронт, №2, 1941г. с.44-45

174. Расплетин А.А., Железнов А.А., Моисеев Н.Г. и др. «Аппаратура телевизионной связи РЛС с самолетами-истребителями для наведения их на самолеты противника» (шифр «РД»)/. ЭП. –М., ОКБ ВЭИ, 1942

175. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Результаты испытаний телевизионной системы наведения самолетов-истребителей на самолеты противника» (шифр «РД»). Отчет по ОКР. – М.: ВНИИ-108, 1943

176. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Самолетная РЛС для бомбардировщиков, предупреждающая о нападении с задней полусферы», ЭП по ОКР «ТОН». – М. ВНИИ-108, 1944

177. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Самолетная аппаратура обнаружения и определения параметров радиолокационных сигналов противника», ЭП по ОКР «ПР-1» - М., ВНИИ-108, 1945

178. Расплетин А.А. (руководитель работ). «Разработка самолетного радиодальномера», Отчет по ОКР «Даль». М.: ВНИИ-108, 1945.

179. Расплетин А.А. (руководитель работ), Клопов А.Я., Круссер Б.В., Хейфец Д.С., Горшунов В.К. и др. «Особенности разработки схемно-технических решений для одноканального и двухканального телевизоров моделей Т-1 и Т-2.», Отчет ЦНИИ-108, 1945г.

180. Расплетин А.А. «Телевизионный приемник на новый стандарт четкости». Тез. докл. на научной сессии ВНТО РЭ им. А.С. Попова, посвященной дню Радио, 1946г.

181. РГАЭ, фонд 8848, оп. 1, д. 1001, с. 91, 101-106 «О выдвижении работы РД на соискание премии им. Сталина за 1944 г.»;

182. РГАЭ, ф 8848, оп1, д 906, стр. 145-149 «О мероприятиях по восстановлению Московского телевизионного центра 12 октября 1945г.»

183. РГАЭ, ф 8848, оп1, д 904, стр 93-95 «О вывозе оборудования с немецких предприятий, расположенных на территории Чехословакии».

184. 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, 1950г.

185. 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.

186. 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, 61 с.

187. 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.

188. 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.

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) на поражение самолета-мишени.» Краткий отчет, пуски 134, 135, 14 мая 1953 г., в/ч 29139, 1953 г., 52 с.

190. 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.

191. 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., 57стр.

192. Расплетин А.А., Грушин П.Д., Бункин Б.В. и др. «Система зенитного управляемого реактивного оружия С-75», ЭП КБ-1, М., 1954г.

193. 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.

194. Расплетин А.А. «Система 25 противовоздушной обороны г. Москвы. Состав, характеристики, общие виды средств» (альбом фотографий средств системы), М., КБ-1, 1955 г.

195. 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.

196. Расплетин А.А., Фигуровский Ю.Н. и др. «Перевозимая система зенитного управляемого ракетного оружия для борьбы с низколетающими целями (система С-125)», т.1, - М., КБ-1, 1956г.

197. 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, 1957г.

198. Расплетин А.А., Марков В.И. «Модернизация станции Б-200 системы 25». I этап, ЭП, М, КБ-1, 1957 г.

199. Расплетин А.А., Марков В.И. «Модернизация комплекса Б-200, В-300 системы 25». II этап, АП, М, КБ-1, 1957 г

200. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Цепилов В.В. «Модернизация передвижной системы зенитного управляемого реактивного оружия С-75 (Система-75М)» ЭП, М, КБ-1, 1958г.

201. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Альперович К.С. и др. «Принцип построения и общие характеристики систем С-200», ЭП, М., КБ-1, 1959 г.

202. Расплетин А.А., Бункин Б.В., Альперович К.С., Сухарев Е.М. и др. «Исследование методов обеспечения работы средств полуктивного самонаведения ракеты на цели-установщики прерывистой узкополосной шумовой помехи и цели установщики ответных уводящих по скорости помех и разработка технических путей по обеспечению поражения таких целей системой С-200», Отчет по НИР «Вега-П», МКБ «Стрела», 1965 г.

203. 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». отч. по НИР, КБ-1, 1966 г.

204. «Расплетин», 100-летию со дня рождения, М.: Международный объединённый биографический центр 2008, 526с.

205. Редакционная подшивка газеты «Стрела»

206. Реутов А.П. «Радиолокация в годы войны» // ЭИС. – 2005 – №3

207. А.П. Реутов, Е.М. Сухарев «К истории учреждения Золотой медали и премии А.А. Расплетина РАН», тез. докл. на 15-й международной конф. «Радиолокация и радиосвязь», М., ИРЭ РАН, 7-8 ноября 2007 г.

208. Расплетин А.А. архив РАН, у411, оп 3, № 277

209. Рязанов А.В., Сухарев Е.М. «Зенитно-ракетные комплексы и системы противовоздушной обороны» – стр. 360-391 сб. «Динамика радиозлектроники» под ред. Ю.И. Борисова, М.: Техносфера, 2007 г., 400с.

210. Б.Самойлов «Загадка первая 1960г.»// ВКО №4 2012г, с 37-47г.

211. С.Селин «Нарушитель уничтожен. Но как и кем?»// ВКО №4 2012г., стр.48-58.

212. Сергеев Д. «Конференция по телевидению» // Радиофронт, 1941г. №9, с.25

213. Сергиевский Б.Д. «Первая статья о радиолокации в Советском Союзе.» // Вопросы истории естествознания и техники; – 1990., -№4-с.32-38

214. Сергиевский Б.Д. «Институт в годы Великой Отечественной войны», М.1993, 72с.

215. Сергиевский Б.Д. «Академик А.И. Берг. Краткий биографический очерк», из кн. «Аксель Иванович Берг» под ред. Я.И. Фет, М.: Наука, 2007, с. 17-28.

216. Симонов Н.С. «Военно-промышленный комплекс СССР в 1920-1950-е года: темпы экономического роста, структура, организация производства и управление». М. Росмэн, 1996 г

217. «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)

218. Смирнов С.М. Личное дело//архив уч. совета КБ-1, дело №6, М.- 1955г

219. Соколов С.П., Сухарев Е.М. «Создание испытательного полигона»//УСРЭ, 12, 2011г., с.85-91.

220. Сотский Н.М. «Как начиналось дело», рукопись. Арх. муз. ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей"
221. Сухарев Е.М., Репин В.Г. «Коррелятор на линейных фильтрах», Труды МФТИ «Исследования по физике и радиотехнике», М., изд. Оборонгиз, 1958 г., вып.2, с. 47-58.
222. Сухарев Е.М., Тихомиров Ю.Г. и др. «Отчет по автономным (стыковочным) испытаниям радиолокатора под света цели системы С-200», в/ч 03080, 1962 г.
223. Сухарев Е.М. «Устройство выработки гетеродирующих, 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.
224. 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.
225. 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.
226. Сухарев Е.М., «Оптический квантовый локатор» // «ВСР», серия ОТ, вып. 4, М. 1974 г.
227. Сухарев Е.М. «Оптический квантовый локатор видимого диапазона средней дальности действия». тез. докл. на отр. НТК. «Проблемы создания лазерных систем», ГНИИЛЦ «Радуга», 1996 г. Радужный.
228. Е.М. Сухарев «Из истории создания мощных твердотельных лазеров» (стр. 176-183) в кн. «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.
229. Е.М. Сухарев «Роль А.М. Прохорова и его учеников в создании лазерных систем специального назначения», с. 268-295 в книге «Прохоров Александр Михайлович, воспоминания, статьи, интервью, документы», М. Физ. Мат. гиз, 2006 г.
230. Сухарев Е.М. «Роль А.А. Расплетина в создании первых отечественных телевизионных приемников». – В сб. «Материалы 5-ой международной конференции по телевидению». – СП.: ГЭТУ ЛЭТИ, 2007г., с.63-64

231. 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

232. Сухарев Е.М. «Об аспирантуре «Алмаза», с.273-279 в кн. «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М.:Унисерв, 2007 – 506 с.

233. Сухарев Е.М. «Образование и работа учёного со-вета», с.279-289 в кн. «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М.:Унисерв, 2007 – 506 с.

234. Сухарев Е.М., Митяшев М.Б. «Базовые кафедры МФТИ», с.289-295 в сб. «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». – М.:Унисерв, 2007 – 506 с.

235. Сухарев Е.М. «Роль А.А. Расплетина в истории создания первых отечественных телевизионных приемников» // ЭИС– 2008 – № 1.

236. Сухарев Е.М. «Полигонные испытания ЗРК С-75» с386-387 в книге «60 лет НПО«Алмаз»» М.2007,

237. Сухарев Е.М. «Участие А.А. Расплетина в разработке и реализации стандартов чёрно-белого телевидения» //“625” № 7 2008.

238. Сухарев Е.М. «Основополагающие работы «Алмаза» в областях противоракетной и противокосмической обороны, выполнение 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.

239. Е.М. Сухарев «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.).

240. Сухарев Е.М. «История ареста А.Л. Минца в 1930-х годах.» с. 149-161 трудов РТИ им. Акад. А.Л. Минца, вып. №7(141), 2008г.

241. Сухарев Е.М. «Участие Расплетина А.А. в выпуске радиостанции «Север»// Радио, №8, 2009, с.6-7

242. Сухарев Е.М. «А.А. Расплетин и становление отечественных радиолокационных систем оповещения, наведения и выдачи целеуказания» // Информационно-измерительные и управляющие системы - 2009, №1, т.7, с. 88-94

243. 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. с. 113-122.

244. 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, 2011г.

245. Е.М. Сухарев. «Испытания комплекса «Беркут» по аэродинамическим целям» // УСРЭ, №8, 2011г.

246. Сухарев Е.М. «Становление КБ-1» // УСРЭ, 10.2011, с 65-72

247. А.А.Сухарев Е.М. «Формирование облика системы «Беркут» //УСРЭ, 10, 2011, с.68-72

248. Е.М. Сухарев «У истоков микроэлектронной аппаратуры». Сб. «Очерки истории российской электроники», вып. 5, М.: изд. «Техносфера», 2011 г.

249. Сухарев Е.М. «Драматические страницы из жизни А.Л. Минца » в сб. «Труды РТИ» под ред. проф. А.Б. Шмелева, вып.№7, М., 2011

250. Сухарев Е.М. «В.С. Пугачев. К 100-летию со дня рождения», газ. «Стрела», №2(97), 2011г.

251. Сухарев Е.М., Фаличев О.В. «Аскания» в КБ-1» (как после войны в КБ-1 жили и работали наши заключенные и немецкие специалисты)». Газ. «Стрела» №3(110), 2012 г.

252. Сухарев Е.М. «Мои встречи с П.С. Плешаковым» стр.82-90 в книге воспоминаний «Главком отечественного радиопрома П.С. Плешаков», Тула, изд. ОАО Тульская типография 2012г.,286с.

253. Сухарев Е.М., Никитин Д.В. «Работы Расплетина А.А. по телевизионной тематике в СССР в первые послевоенные годы» // ВСРЭ, 2012, (в печати)

254. Томашевич Д.Л. личное дело – арх. уч. совета КБ-1, дело №69, М.,1967г.

255. Томашевич Д.Л. и др. «Автономные испытания ракеты ШБ (Б-44)» в/ч 29139, 1952г.

256. Томашевич Д.Л. и др. «Полигонные испытания ракеты ШБ (Б-45)» в/ч 29139, 1952г.

257. Томашевич Д.Л. и др. «Испытания ракеты ШБ, оснащенные полным комплектом аппаратуры», в/ч 29139, 1953г.
258. «Техника печатных схем» Пер. с англ. Под ред. Трофилова Е.Н., изд. «Сов. Радио», М.: 1948 г.
259. «Телеграммы, адреса, поздравления А.А. Расплетину по случаю его 50-летия.» Арх. музея ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей».
260. «Управляемые снаряды», отчет КБ-1, М., 1948 г., 164 стр.
261. Устинов Ю.С. «Трижды Герой и кавалер 11 орденов Ленина» кн. I,II, М.,изд. ООО«Герой Отечества», 2005г.
262. Урвалов В.А. «Очерки истории телевидения.» М.:Наука, 1990г. с.216
263. Урвалов В.А. «Развитие телевидения и роль российских ученых.» <http://fiz.1september.ru/2003/04no04.htm>
264. Фаличев О. В. «Пауэрс оценил С-75», газ. «Стрела» .№5 2010г.
265. Фигуровский Ю.Н., Геацингов А.И., Немнот Е.Ю., Никифоров Е.И., Перевезенцев В.А, Смирнов И.В.«Способ построения антенной системы радиолокатора для работы по низколетящим целям», АС №21144 с пр. от 30.12.59г.
266. «Фрагменты следственного дела №Р-21103 в отношении Минца А.Л. и Куксенко П.Н.», Центральный архив ФСБ России, исх. №10А-С-2030, 15.06.2010.
267. «Фрагменты следственного дела № 13051-п по осуждению Берга А.И.», Арх. Оренбургского управления ФСБ, исх. №с-8 от 21.01.2011.
268. Фролов И. «Хватило деликатности знать людей...» (к 100-летию со дня рождения В.М. Рябикова), //«Реальная экономика», №2, 2007 г., с. 69-71.
269. «Четвертое Главное управление Министерства обороны СССР: Дела и люди», 2е изд., испр. и доп. М.: Издательский дом «ИнформБюро», 2007, 840с.
270. «ЦНИИ «Комета» – 30 лет.» –М.: изд. дом «Оружие и технологии», 2003 г.
271. Черток Б.Е. «Ракеты и люди. От самолетов до ракет», М.: изд. РТСофт, 2006, 364с.
272. Чечик П.О. «Всесоюзная конференция по телевидению» // Радиофронт, апрель 1932г., №7-8, с.48-50

273. Чуйко Б.Ф. Сухарев Е.М. «О порядке изготовления муляжей телевизоров, разработанных под руководством А.А. Расплетина из политехнического музея.» Предл. Политехн. музея и ОАО "ГСКБ "Алмаз-Антей", М., 2008 г.

274. Чуйко Б.Ф. «Первый настольный электронный телевизор А.А. Расплетина», Отч. отд. телевидения Московского политехн. музея, 2008г.

275. «Центральная радиолaborатория в Ленинграде»// под. ред. И.В.Бренева; М., изд. «Сов. радио», 1975г., с.272

276. Школьник Г.М. «Некоторые вопросы технологии печатных плат», //«Радиотехническое производство», 1957 г., №14, с. 1-12.

277. «60 лет НПО «Алмаз». Победы и перспективы». Изд. «ИФ «Унисерв», М.: 2007 г. 560 с.

278. Шокин А.А. «Министр невероятной промышленности СССР». М.: изд. Техносфера, 2007г. 456с.

279. 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.

280. Шокин А.И., Расплетин А.А., Селезнев А.А. и др. «Предложения по созданию совместного с немцами производства телевизионной аппаратуры для восстановления Московского телевизионного центра», ТП, Берлин, 1945.

281. «Щит России: Системы противоракетной обороны», разд. 1.2 «Мобильный зенитно-ракетный комплекс С-75», стр.80-84, М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009, 504 с.;

282. «Щит и меч Александра Расплетина». CD фильм А.Д. Караулова. Автор идеи А.А. Расплетин. ООО «Стратегия века».2012 г.

283. Энциклопедический справочник «Украинская советская социалистическая республика», Киев, 1987г, с279-281.

284. Ya. I. Malashko, A.S. Rummyantsev, E.M. Sukharev «Poweevue slab Na-Class laser». Proceedins of the International conference on Lasers' 96, Portland, USA, December 2-6, 1996

285. "Streng geheim. Die Arnstädter Fernseh-Entwicklung nach 1945", Funkgeschichte №117 (1998)

286. Peter V Zarubin, Nicolay V. Chebukin, Eugeny 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.

287. Энциклопедия «Военные лазеры России», М.: Столичные энциклопедии , 2013г.

### **4.3 Принятые сокращения**