

Антон Иванович Первушин
Тайна системы «А». Ракетный щит Москвы

Секретные материалы (Пальмира) –



«Тайна системы «А»: Ракетный щит Москвы»:
ISBN 978-5-521-00670-0

Аннотация

Увлекательный рассказ о том, как советскими учеными создавалась система противоракетной обороны Москвы.

Антон Иванович Первушин Тайна системы «А»: Ракетный щит Москвы

* * *

Предисловие

После окончания Второй мировой войны советская Москва стала одним из «центров силы», определяющих течение и зигзаги геополитики. Коммунистическое руководство во главе с Иосифом Сталиным бросило вызов элите США, стремившейся объединить разоренную Европу под своим условным «протекторатом». Союзники по антигитлеровской коалиции перешли к открытому противостоянию, и обострение отношений было неизбежным.

Пятого июня 1947 года госсекретарь США Джордж К. Маршалл выступил в Гарвардском университете с докладом, в котором заявил о необходимости срочного предоставления европейским государствам экономической помощи для быстрой ликвидации последствий войны. Однако альтруистичным это заявление выглядело лишь на первый взгляд. За ним скрывался вполне очевидный политический расчет. С одной стороны, США стремились повисить отдачу от своей экономической помощи; с другой – посредством рыночных механизмов предполагалось показать преимущества западной экономической модели. В случае, если к плану Маршалла присоединятся и восточноевропейские страны, США собирались значительно ослабить возросшее в этом регионе влияние СССР.

План Маршалла могли принять любые страны, включая Советский Союз. Девятнадцатого июня Англия и Франция выпустили обращение, в котором одобряли план и призывали СССР прислать делегацию на специальное заседание совета министров иностранных дел в Париже. В Москве это приглашение, как и саму идею экономического возрождения Европы при участии США, оценили положительно. Двадцать первого июня Политбюро ЦК КПСС одобрило проект ответа правительствам Англии и Франции, а двадцать четвертого утвердило состав делегации, отправлявшейся на эту встречу, во главе с Вячеславом Михайловичем Молотовым. При отъезде из Москвы помощник министра иностранных дел прямо заявил: «Наша политика строится на сотрудничестве с западными союзниками в реализации плана Маршалла, имея в виду прежде всего возрождение разрушенной войной промышленности на Украине, в Белоруссии и в Ленинграде».

Тем временем по линии разведки советское руководство получило сообщение о том, что главная цель плана Маршалла – установление американского экономического господства в Европе. Предполагалось, что новая экономическая организация по восстановлению европейской промышленности будет находиться под контролем американского капитала. Кроме того, с момента начала реализации этого плана предлагалось прекратить взимание репараций с Германии.

После этого позиция СССР на парижской встрече радикально изменилась. Суть ее отразил Молотов в своем официальном заявлении 2 июля: «Совершенно очевидно, что

европейские страны окажутся подконтрольными государствами и лишатся прежней экономической самостоятельности и национальной независимости в угоду некоторым сильным державам <...> Куда это может повести? Сегодня могут нажать на Польшу – производи больше угля, хотя бы и за счет ограничения других отраслей польской промышленности, так как в этом заинтересованы такие-то европейские страны; завтра скажут, что надо потребовать, чтобы Чехословакия увеличила производство сельскохозяйственных продуктов и сократила свое машиностроение, и предложат, чтобы Чехословакия получала машины от других европейских стран <...> Что же тогда останется от экономической самостоятельности и суверенитета таких европейских стран?»

Разумеется, больше всего Москву тревожило, что кто-то, а не она будет впредь определять экономическое развитие восточноевропейских стран. Вместе с тем от принятия плана Маршалла отталкивало и его откровенно антикоммунистическое наполнение.

Фактически США развязывали холодную войну, нацеленную на подрыв экономики Советского Союза с последующим изменением государственного строя в «оплоте коммунизма». Сам термин «холодная война» был пущен в оборот Алленом Даллесом, возглавившим Центральное разведывательное управление, а идеологическим обоснованием стала доктрина президента Гарри Трумэна, выдвинутая им в том же 1947 году. Согласно доктрине, конфликт капитализма с коммунизмом неразрешим, задача США состоит в борьбе с коммунизмом во всем мире, «сдерживании коммунизма», «отбрасывании коммунизма в границы СССР». Провозглашалась ответственность Америки за события, происходящие во всем мире, и любое политическое действие рассматривалось только через призму противостояния капитализма коммунизму, противостояния США и СССР.

План Маршалла был лишь частью стратегического проекта разделения мира на две враждующие социально-экономические системы. Когда советское руководство отказалось принять его, одним из политических условий для получения кредитов и помощи было удаление коммунистов из правительств. В Великобритании и США был даже введен дискриминационный запрет для коммунистов на занятие должностей в армии, госаппарате, прошли массовые увольнения. В новообразованном государстве ФРГ компартию просто запретили.

В противовес блоку капиталистических стран стал формироваться экономический и военно-политический союз социалистических стран. В 1949 году был создан Совет экономической взаимопомощи (СЭВ). Тогда же были предприняты первые шаги по строительству военных блоков. В СССР началась открытая кампания борьбы против «преклонения перед Западом», а в восточноевропейских странах приступили к открытой «коммунизации» власти и общества. Надежды на мирное сосуществование растаяли, как дым на площади перед Рейхстагом.

Угроза «горячего» столкновения нарастала. И советское руководство прекрасно понимало, что будущая война станет принципиально отличаться от предыдущей. Появилось новое оружие: атомные бомбы, баллистические ракеты, реактивные самолеты. Резко усилилась роль стратегической авиации. В умы насаждалась концепция превентивного удара. На земле мощь Красной армии была непоколебимой, но вот небо оставалось незащищенным. Так или иначе Советскому Союзу нужно было решить проблему обороны своих городов и промышленных центров от внезапного нападения с воздуха. И хотя задача, с учетом огромных территорий, над которыми предстояло раскинуть «небесный щит», выглядела невыполнимо сложной, конструкторы взялись за ее исполнение. В режиме глубокой секретности началась разработка систем противовоздушной (ПВО) и противоракетной (ПРО) обороны.

Сравнительно недавно подробности захватывающей истории создания элементов противоракетной обороны стали достоянием гласности. И мы получили возможность ознакомиться с очередным выдающимся достижением отечественной научной мысли – с системой «А», защищающей Москву и не имеющей аналогов до сих пор.

Часть первая Ракета против ракеты

«Абсолютное оружие»

В 1963 году «Воениздат» выпустил небольшую книгу «Ракета против ракеты» за авторством Михаила Николаева. В ней на основе «материалов зарубежной печати» подробно рассказывалось о самой современной на тот момент ракетной технике, в том числе и о системах противоракетной обороны. Автор отмечал, что многие западные эксперты высказывают мнение о принципиальной невозможности создания такой системы из-за ее высокой сложности и стоимости, поэтому баллистические ракеты, способные доставлять атомную боеголовку через космос, можно считать «абсолютным оружием».

Тем не менее, продолжал Михаил Николаев, поиск средств противодействия начался еще в 1944 году, когда на Англию обрушились первые немецкие ракеты «А-4», более известные как «Фау-2». В ходе анализа последствий обстрелов и технических характеристик вражеских ракет британцы предложили принципиальную схему для системы ПРО. Она должна состоять из: радиолокационных станций, которые обнаружат ракету в полете; командного пункта, который обработает информацию и выдаст целеуказание; и средств перехвата в виде управляемых зенитных снарядов, способных догнать вражескую ракету и разрушить ее в полете. Британцы пришли к выводу, что реализовать такую схему на основе имеющейся техники нельзя. Существовавшие в то время радиолокационные станции могли обнаружить «Фау-2» на дальности не более 90 километров. Времени на опознание, расчет траектории и выдачу команды стартовому расчету противоракет оставалось ничтожно мало. Но пожалуй, самая сложная техническая проблема заключалась в создании самого противоракетного снаряда. Понятно, что это тоже должна быть ракета, но с характеристиками, намного превосходящими «Фау-2»: высокоскоростная, маневренная, высокоточная. Примечательно, что в то же самое время и американцы пытались проанализировать возможность обороны от «Фау-2» в рамках проекта «Тампер». Однако и они пришли к столь же неутешительным выводам.

Современная система ПРО, указывал Михаил Николаев, должна быть нацелена на перехват межконтинентальных баллистических ракет, которые развивают скорость, в четыре раза большую, чем немецкие «Фау-2», и несут термоядерный заряд, способный превратить в пыль крупный город. И все же задача их перехвата оказывается более простой, ведь межконтинентальная ракета летит к цели полчаса, тогда как время полета «Фау-2» редко достигало пяти минут. За полчаса становится вполне реальным успеть опознать ракету, просчитать ее траекторию и запустить противоракету. Кроме того, саму противоракету можно снабдить атомным зарядом, который взорвется на большой высоте и уничтожит ракету противника даже без особой точности наведения.

Далее автор книги рассуждал о возможных схемах построения современной ПРО. Считается возможным создание систем двух типов: дуэльной и экранирующей. Дуэльная уничтожает вражеские ракеты «в лоб», используя снаряды-перехватчики. При защите территории страны таким способом необходимо размещать станции наблюдения на наиболее угрожающих направлениях, что позволит запустить противоракеты в тот момент, когда боеголовки противника начнут вход в атмосферу из космоса. Экранирующая система представляет собой своего рода «зонтик» в верхних слоях атмосферы, состоящий из большого количества искусственных спутников, контролирующих все околоземные орбиты. Понятно, что такая система намного сложнее и дороже дуэльной.

Почти половину книги Михаил Николаев посвятил рассмотрению подробностей проектов противоракетных систем дуэльного типа, разрабатываемых в США, с учетом их достоинств и недостатков. В финале он сообщал, что, согласно расчетам экспертов, на такую систему американское правительство потратит от 8 до 15 миллиардов долларов, что несомненно спровоцирует новый виток гонки вооружений.

«Советские люди, строящие коммунистическое общество, – писал Николаев, – заняты мирным созидательным трудом. Последовательно проводя миролюбивую политику, советское правительство предложило план всеобщего и полного разоружения, включающий уничтожение всех средств ведения ракетно-ядерной войны. <...> Война не может и не должна служить способом решения международных споров. Утвердить вечный мир на земле – историческая миссия коммунизма».

Разумеется, клеймя западных агрессоров за новый виток гонки вооружений, Михаил Николаев не мог поведать своим читателям, что к моменту издания его книги в Советском Союзе дуэльная система противоракетной обороны была не только давно создана, но и успешно испытана. В то время ее существование оставалось одной из самых охраняемых государственных тайн.

Проект «Анти-ФАУ»

Первую попытку разработать реальную систему противоракетной обороны предприняли авиационные специалисты. Сверхсекретный проект получил название «Анти-ФАУ». При Военно-воздушной инженерной академии имени Н. Е. Жуковского было создано Научно-исследовательское бюро спецтехники (НИБС ВВС). Возглавил бюро преподаватель академии Георгий Миронович Можаровский.

В период учебы в академии увлекавшийся изобретательством Можаровский поступил на работу в группу Дмитрия Павловича Григоровича, где участвовал в создании новых образцов вооружения морской авиации. После окончания академии он работал с французским авиаконструктором Полем Ришаром в группе Сергея Павловича Королёва – будущего великого ракетного конструктора. Впрочем, вскоре Можаровский был переведен в Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ). Здесь, под руководством Андрея Николаевича Туполева, он работал над проектами стрелковых установок и турелей для тяжелых бомбардировщиков. В 1938 году Можаровский был назначен начальником КБ-2 завода № 32, а в 1943 году ушел преподавать в академию.

И вот в конце 1945 года сотрудники НИБС ВВС, которое возглавил Георгий Можаровский, приступили к исследованиям по теме «Ракета против ракеты при радиолокационном обеспечении». По результатам скрупулезных расчетов был сделан вывод, что борьба с баллистическими ракетами возможна только с привлечением большого количества специализированных наземных радиолокационных станций и средств перехвата. Ознакомившись с выводами, командование ВВС дало понять Можаровскому, что не нуждается в результатах его работы. Однако конструктор не отчаивался, и ему удалось заинтересовать своей темой Главное артиллерийское управление (ГАУ). Новым заказчиком стала недавно образованная Академия артиллерийских наук, которая в июле 1948 года перевела бюро спецтехники в состав НИИ-4 (Научно-исследовательский институт № 4 Министерства обороны). Темой группы из двенадцати человек стала «Разработка методов борьбы с ракетами дальнего действия». Местом дислокации института был выбран расположенный поблизости от подмосковной железнодорожной станции Болшево военный городок, принадлежавший ранее Московскому военно-инженерному училищу. Коллектив НИИ-4, находившийся в стадии формирования, приступил к изучению трофейных баллистических ракет дальнего действия и зенитных управляемых ракет. Постепенно группа Можаровского выросла до пятидесяти человек.

Конструктор встретился с Сергеем Королёвым и получил от него необходимые данные о баллистических ракетах «Р-1» и «Р-2», создаваемых на основе немецкой «Фау-2». Сергей Павлович хорошо знал и высоко ценил Можаровского как неутомимого изобретателя и экспериментатора, поэтому по-свойски ознакомил его с проектом ракеты «Р-3» дальностью стрельбы до 3000 километров. Информация потрясла Можаровского, побудив внести коррективы в дальнейшую деятельность группы. Ведь первый проект, прорабатываемый на данных «Фау-2», предполагал создание системы обороны, рассчитанной на дальности от 150

до 300 километров. Возможность десятикратного увеличения дальности и наличие отделяемой боеголовки потребовали коренным образом переосмыслить исходную задачу: от общей схемы перехвата отдельной ракеты к схеме обороны целого района.

Защита нового проекта перед госкомиссией состоялась 24 октября 1949 года. В состав первой в истории системы ПРО входили: командный пункт, счетно-решающие приборы, радиолокационные станции обнаружения и пеленга, стартовые устройства, линии телепередачи и торпеды-истребители (термины «противоракета» и «антиракета» появились позже). Каждая станция искала цель в пределах заданного сектора; несколько станций обеспечивали круговой обзор пространства по азимуту при максимальной дальности обнаружения вражеских ракет в 1000 километров. Координаты обнаруженной цели передавались по линии телепередачи на командный пункт, а оттуда – на соответствующую группу станций точного пеленга, которые осуществляли автоматическое слежение за обнаруженной целью. С момента обнаружения заданной цели оператор, используя экран индикатора, осуществлял слежение за ней вручную. На дальности трехсот пятидесяти километров оператор переводил станцию в режим автоматического слежения. Каждая станция точного пеленга обеспечивала выработку текущих координат только одной цели, а также наведение одной или нескольких торпед-истребителей на эту цель. С момента старта торпеда-истребитель двигалась в рассчитанную точку упреждения по заданной программе до выхода на начало участка самонаведения. Чтобы отразить массированный удар ракет дальнего действия на обороняемый район и не допустить столкновения торпед друг с другом, в системе предусматривали применение специального метода селекции цели. При приближении торпеды-истребителя к цели на 2000 метров включалось радиолокационное устройство подрыва. После сближения с целью на расстояние от 75 до 400 метров подавалась команда подрыва. Образовавшееся облако из осколков разрушало вражеский объект.

Для успешной работы комплекса требовались 33 станции обнаружения, с учетом резерва – 38. Количество станций точного пеленга определялось тактикой, причем минимум должен был превышать ожидаемое количество целей, способных одновременно атаковать район. В отчете рассматривалась система, рассчитанная на отражение атаки 20 баллистических ракет. С учетом того, что после отделения головной части каждая цель представляла собой 2 элемента, минимальное количество станций точного пеленга составило 40. К этому расчетному количеству конструкторы прибавили еще 4 станции резерва. То есть для защиты одного района потребуются 82 радиолокационные станции!

Несмотря на очевидные успехи группы Можаровского, который доказал, что создание системы противоракетной обороны в принципе возможно, проект «Анти-ФАУ» не был доведен до логического завершения в виде экспериментального комплекса. В связи с ликвидацией Академии артиллерийских наук в марте 1953 года группу расформировали. Все материалы были переданы специалистам, трудившимся над системами противовоздушной обороны страны.

Станция «Плутон»

Параллельно с группой Можаровского над темой работал НИИ-20 Наркомата вооружений. Его инженерам было выдано задание на разработку радиолокационной станции «Плутон» – базовой станции системы противоракетной обороны.

Главным конструктором «Плутона» назначили Антона Яковлевича Брейтбарта. Получив задание на проектирование станции с дальностью обнаружения от 500 до 2000 километров, инженеры НИИ-20 испытали некоторый шок: совсем недавно им ценой огромных усилий удалось завершить работу и наладить серийное производство радиолокационной станции СОН-2, которая была способна обнаружить самолеты на дальности до 40 километров, а тут им предлагалось решить задачу, от которой пахло ненаучной фантастикой. Тем не менее Антон Брейтбарт взялся за выполнение аванпроекта.

Датой образования НИИ-20 считается 15 февраля 1942 года, когда приказом наркома электропромышленности в Москве были созданы завод и конструкторское бюро для освоения станции орудийной наводки СОН-2 на базе английского образца, поступившего по ленд-лизу. Первоначально коллектив Брейтбарта разместился в одной из комнат наркомата, а позже получил здание эвакуированного Физического института. Новому заводу были отданы производственные площади авиазавода № 465, находившегося на развилке Ленинградского и Волоколамского шоссе у станции метро «Сокол». В июне 1945 года было образовано ЦКБ-20, а в сентябре завод № 465 стал опытным заводом этого бюро, переименованного в НИИ-20. Здесь и начались работы над созданием радиолокационной станции «Плутон».

Конструкторы решили, что станция «Плутон» будет построена из двух совмещенных стационарных импульсных радиолокаторов: один для поиска и обнаружения цели, второй – для точного определения ее координат. Антенная система должна была состоять из четырех пятнадцатиметровых параболоидов на вращающейся раме, установленной на тридцатиметровой башне.

В конце 1946 года Антон Брейтбарт доложил научно-техническому совету НИИ-20 о ходе работ по теме. Председательствовавший на заседании Михаил Львович Слиозберг отметил, что проект содержит много элементов новизны с неясными путями решения. Научно-технический уровень института был достаточно высок, но в силу сложности поставленных проблем «Плутон» на некоторое время повис в воздухе. Специалисты НИИ-20 констатировали, что отечественная промышленность не готова решать задачи построения сложных радиолокационных макросистем. Орешек оказался не по зубам технологиям того времени.

Тем не менее 29 августа 1947 года в НИИ-20 был создан отдел № 24 по радиолокационному управлению, начальником которого назначили выпускника Ленинградской военной академии связи Серго Лаврентьевича Берию – сына всемогущего Лаврентия Павловича Берии. Вскоре министр вооружения Дмитрий Федорович Устинов прислал в институт дипломный проект Берии-младшего. Антону Брейтбарту было поручено отложить в сторону все дела и срочно написать отзыв на дипломную работу. Ознакомившись с отзывом, Устинов дал указание руководству института открыть опытно-конструкторскую работу по созданию проекта «Комета» – системы, предназначенной для борьбы с американскими авианосцами. Работы возглавил Павел Николаевич Куксенко – научный руководитель Берии-младшего. В связи с этим отдел № 24 получил права самостоятельной организации и был преобразован в Специальное бюро № 1 (СБ-1). При этом НИИ-20 и СБ-1 продолжили работу совместно, на одной территории.

Разумеется, появление в стенах института сына члена правительства, ответственного за создание ракетно-ядерных сил страны, сказалось на росте влияния организации, поэтому разработка противоракетных систем продолжилась, несмотря на пессимизм специалистов.

Четырнадцатого февраля 1948 года вышло постановление Совета министров, в соответствии с которым исследования по ПРО были поручены НИИ-88 в рамках темы, получившей обозначение «И-32». Вариантами противоракеты занялся конструкторский отдел, возглавляемый Евгением Васильевичем Синильщиковым. Проект системы управления противоракетой достался отделу Владимира Алексеевича Говядинова, который получил большой опыт в этой области, изучая немецкую зенитную ракету «Вассерфаль».

Непосредственно над системой управления в отделе Говядинова трудился Юрий Сергеевич Хлебцевич, позднее вошедший в историю как популяризатор космонавтики и автор идеи «Лунохода». Он предложил вариант противоракеты «И-32», которая должна была на начальном этапе наводиться на цель по командам с земли, а на конечном этапе – с помощью головки самонаведения.

Со своей стороны НИИ-20 приступил к исследованиям по двум направлениям: «Разработка методов и средств сверхдальнего радиолокационного обнаружения, автоматического слежения за целью и наведение ракеты на цель» и «Разработка методов

борьбы с ракетами дальнего действия с помощью управляемых зенитных ракет И-32».

Материалы проекта «Плутон» были переданы в Спецкомитет № 3 при Совете министров СССР и рассмотрены на его заседании 5 апреля 1949 года. Спецкомитет постановил: «Считать, что решение вопроса обнаружения ракет и самолетов дальнего действия является в настоящее время, с нашей точки зрения, реальным. <...> В целях ускорения разработки РЛС дальнего обнаружения высотных объектов считать данное направление основным, одновременно проработать вопросы, связанные с уточнением средств противоракетной обороны».

Однако в конце 1949 года, несмотря на основательный задел, Иосиф Сталин принял решение сосредоточить основные научные и конструкторские силы на разработке системы противовоздушной обороны «Беркут». В 1950 году группы в НИИ-20 и НИИ-88 были расформированы. Противоракетный проект был отложен на будущее.

Почему это произошло? В первую очередь потому, что столь сложная задача не могла быть решена в течение года или двух, а военно-политическое руководство страны опасалось потерять темп при создании надежного «воздушного щита», способного защитить огромную территорию Советского Союза от ядерного удара. Еще одним немаловажным фактором было то, что основу стратегических сил США составляли всё же сверхдальние бомбардировщики «Б-29», а с ними можно было бороться, используя реактивную авиацию вкупе с простыми зенитными ракетами. Время для фантастической техники, которая составит основу ракетно-космической обороны Советского Союза, еще не наступило.

Часть вторая Система «А»

Творцы «невозможного»

Двадцатого августа 1953 года на полигоне мыса Канаверал был впервые произведен запуск баллистической ракеты средней дальности «Рэдстоун», созданной немецким конструктором Вернером фон Брауном на основе задела по «Фау-2». После окончания испытаний руководство США планировало разместить эти ракеты в странах Западной Европы, в непосредственной близости от границ Советского Союза. Вскоре американским физикам удалось значительно снизить массу ядерного заряда и головной части ракеты, а также выработать четкие требования к системе управления, способной обеспечить приемлемую точность попадания в цель. Сразу возник и проект межконтинентальной баллистической ракеты «Атлас».

Все эти подвижки в изменении стратегических сил не могли остаться незамеченными. Летом 1953 года, получив разведданные о ракетных программах США, маршал Василий Данилович Соколовский, возглавлявший Генеральный штаб, обратился к министру обороны Николаю Александровичу Булганину с предложением выйти в Президиум ЦК КПСС и изложить суть проблемы. Тот посоветовал Соколовскому составить короткую записку и, чтобы она не затерялась в кремлевских кабинетах, «усилить» текст подписями известных военачальников. К Соколовскому присоединились еще шестеро маршалов, которые и подписали призыв начать разработку системы противоракетной обороны.

В сентябре 1953 года, после яростной закулисной борьбы, вызванной смертью Сталина, первым секретарем ЦК КПСС был избран Никита Сергеевич Хрущёв, и обстановка в Кремле начала входить в нормальное русло. Примерно в эти же дни для обсуждения письма маршалов были приглашены крупнейшие ученые, занимавшие высокие посты в военной промышленности: академик Аксель Иванович Берг, академик Александр Николаевич Щукин, член-корреспондент Академии наук Александр Львович Минц. Высказанные ими мнения разнились, но всех ученых сближал осторожный подход к проблеме. Академики настаивали на том, что сначала необходимо разобраться, возможно ли вообще создание

системы обороны, способной сбивать такие ракеты, как «Рэдстоун». Реакцией на письмо маршалов стало распоряжение Совета министров, которое так и называлось: «О возможности создания средств ПРО». Оно увидело свет 28 октября 1953 года.

Той же осенью завершились государственные испытания системы «Беркут», предназначенной для защиты Москвы от внезапного налета вражеских бомбардировщиков. И хотя до ее сдачи на вооружение было еще далеко, встал вопрос о привлечении к проблеме противоракетной обороны ведущих специалистов, работавших над «Беркутом».

Первой кандидатурой на должность главного конструктора стал Александр Андреевич Расплетин – крупнейший специалист в области телевидения и радиолокации. Однако в узком кругу Расплетин заявил, что, оценив возможности разработки системы ПРО, считает задачу «неосуществимой не только в настоящее время, но и при жизни нашего поколения». Он посоветовался по этому вопросу с академиком Мстиславом Всеволодовичем Келдышем и конструктором Сергеем Павловичем Королёвым. Келдыш выразил большие сомнения в достижении необходимой надежности системы, а Королёв был абсолютно уверен в том, что любая система обороны может быть легко преодолена баллистическими ракетами. Ракетчики, по мнению Расплетина, имеют много потенциальных технических возможностей обойти ПРО, поэтому сама идея ее создания выглядит прожектерством.

Невзирая на отказ Расплетина возглавить проект, 2 декабря 1953 года распоряжением Совета министров «О разработке методов борьбы с ракетами дальнего действия» решение задачи создания прототипа системы противоракетной обороны была возложена на Конструкторское бюро № 1 (КБ-1) и Радиотехническую лабораторию АН СССР (РАЛАН). Тогда же в КБ-1 была сформирована специальная группа из сорока человек по проблемам ПРО, которую возглавил крупный ученый, профессор Нахим Аронович Лившиц. Узнав о том, что тема поручена Лившицу, бывший начальник и главный конструктор СБ-1 Павел Куксенко сказал ему: «Этой работы вам хватит на всю жизнь».

Систему радиолокационного надзора взялась проработать самостоятельная группа в РАЛАН, которую возглавил авторитетный физик Александр Львович Минц – человек легендарный и заслуживающий нашего особого внимания. Его биография была яркой, как и вся та эпоха.

В январе 1920 года к Ростову, где двадцатипятилетний Александр жил в то время с родителями, подошли части Первой конной армии Семёна Михайловича Будённого. Минц-старший, известный в городе фабрикант, прекрасно понимал, что ему и его родным ничего хорошего от новой власти ждать не приходится, и решил покинуть город. Однако сын вдруг категорически отказался уезжать, оставшись в отцовском доме. После вступления армии в город комфортное жильё фабриканта попало на глаза квартирмейстерам, и в нем должен был поселиться на постой красный офицер довольно высокого ранга. Александр воспротивился этому и был арестован как «белый шпион». Жизнь молодого человека повисла на волоске, и тут ему пришла в голову мысль, оказавшаяся спасительной. За два года до того Александр Минц закончил физико-математический факультет Донского государственного университета и подавал большие надежды в области радиотехники: в частности, ему принадлежало изобретение, названное «устройством для парализования действия неприятельской радиостанции» (позднее такие радиоаппараты именовали «глушилками»). Повинуясь наитию, Александр предложил буденновцам организовать радиодивизион в составе конной армии. Идея понравилась командованию своей новизной и военной целесообразностью. Обвинение в шпионаже было снято: Минца не только освободили, но и назначили начальником нового подразделения.

В подчинении Александра Минца находилось 13 радиостанций, 125 человек и 220 лошадей. Его дивизион принимал участие в рейдах и боях на Кавказском, Польском и Крымском фронтах. Однажды Минц со своими связистами попал в окружение, и Будённый бросил немалые силы, чтобы выволить их из вражеского кольца.

Устойчивая связь на полях сражений играла всё большую роль, поэтому всю последующую жизнь ростовский физик был так или иначе связан с оборонной

промышленностью. После окончания Гражданской войны Минц был откомандирован в Высшую военную школу связи, где его назначили начальником лаборатории. Вскоре он стал во главе Научно-испытательного института связи Красной армии (НИИС КА). В эти годы Минц работал над переводом военной радиосвязи с искровых радиостанций на ламповые. В 1922 году создал военную ламповую радиотелеграфную станцию «АЛМ»: она была запущена в серийное производство и использовалась вплоть до Великой Отечественной войны.

Благодаря Александру Минцу состоялись первые радиорепортажи с Красной площади и из Большого театра. В 1928 году он возглавил ленинградское Бюро мощного радиостроения (БРМ), где была спроектирована и построена радиостанция имени ВЦСПС – самая мощная в мире. Дабы перенять уникальный опыт, к Минцу начали приезжать зарубежные специалисты, однако, как оказалось, за его работой пристально следили не только коллеги, но и чекисты. Активные рабочие контакты физика с иностранцами лишь усиливали подозрительность органов, которые установили за ним тотальную слежку.

В феврале 1931 года Минца арестовали. Из ордера на арест видно, что в то время он заведовал отделом радиопередающих устройств Центральной радиолaborатории. По одному делу с Минцем проходили еще семь человек. Они обвинялись в том, что «состоя на службе на различных должностях в Военно-техническом управлении РККА, входили в состав контрреволюционной организации и в контрреволюционную группировку в Военно-техническом управлении РККА и вели вредительскую работу в области радиосвязи РККА, направленную на подрыв боеспособности Красной Армии». В частности, «умышленно саботировали развитие радиотехнической промышленности в СССР и обеспечивали армию недоброкачественными радиоприемниками, передатчиками, радиолампами и другим оборудованием». Шестого июня 1931 года все они были осуждены коллегией ОГПУ. Минцу определили пять лет лишения свободы, однако уже 18 июля постановлением коллегии ОГПУ его досрочно освободили. Причина скорого освобождения прозаична – в то время было принято решение о строительстве новой длинноволновой радиовещательной станции неслыханной тогда мощности в 500 киловатт (для сравнения: самая крупная станция в США имела мощность 50 киловатт, а в Европе – 120 киловатт). Такая задача была по плечу только Минцу, поэтому чекисты по указанию сверху были вынуждены отпустить талантливого физика. И он блестяще справился с поставленной задачей: 1 мая 1933 года вступила в строй длинноволновая станция имени Коминтерна.

Тем не менее навсегда избавиться от подозрений в нелояльности ученый так и не смог. Седьмого мая 1938 года, вскоре после возвращения из командировки в США, Минц, занимавший должность главного инженера НИИ № 33 Наркомата оборонной промышленности, был вновь арестован. На этот раз управление НКВД по Ленинградской области предъявило ему обвинение в том, что он «являлся участником антисоветской правотроцкистской организации, по заданию которой проводил вредительскую работу на заводе № 208 и занимался шпионажем в пользу одного из зарубежных государств».

Руководителем этой мифической организации был признан москвич – главный инженер 5-го Главного управления Наркомата оборонной промышленности Леонид Алексеевич Лютов. Позднее следователь, участвовавший в ведении этого дела и сам попавший под каток репрессий, дал показания, что его сослуживцы избивали подозреваемых, добиваясь признаний в контрреволюционной деятельности. Несмотря на незаконность следственных методов, 28 мая 1940 года состоялось судебное заседание Военной коллегии Верховного суда СССР, которая заочно приговорила Александра Минца к десяти годам лагерей.

История повторилась: через год его во второй раз досрочно освободили, сняли судимость и назначили главным инженером возложенного на Особстрой НКВД «Строительства № 15» – проектирования и строительства под Куйбышевом крупнейшей советской средневолновой вещательной станции мощностью 1200 киловатт. Масштаб задачи становится понятней, если учесть, что в Куйбышев из Москвы были эвакуированы многие центральные органы власти, а также были подготовлены условия для перевода туда высшего

руководства страны на случай занятия столицы немецкими войсками. Семнадцатого ноября 1942 года готовая радиостанция была продемонстрирована заказчикам. В тот день площадку затянуло густым туманом, и пролетавший мимо самолет врезался в середину одной из двухсотметровых антенных опор, сломав ее. Вместо восьми башен комиссии были предъявлены только семь. Станция могла работать, но «недокомплект» не устроил заказчиков, поэтому вскоре Минц организовал изготовление новой башни из труб для буровых скважин. В августе 1943 года станция под Куйбышевом была сдана в эксплуатацию. Однако Минца обвинили во вредительстве и арестовали в третий раз. Впрочем, теперь он не сидел в тюрьме, а сразу был направлен в Лабораторию спецтехники 4-го спецотдела НКВД, которой и руководил до конца войны.

За достигнутые успехи в октябре 1944 года он получил воинское звание инженера-полковника, а в 1946 году был избран членом-корреспондентом Академии наук, стал лауреатом Сталинской премии 1-й степени и возглавил Лабораторию № 11 в составе Физического института АН СССР по созданию ускорителей заряженных частиц. Лаборатория разместилась в Москве, в особняке на Фрунзенской набережной. С этого времени круг научных интересов Минца резко расширился: начинался атомный век, и ученый должен был построить циклический ускоритель элементарных частиц высоких энергий для исследований в области ядерной физики. Радиотехнические проблемы создания высокочастотного питания для синхроциклотрона (ускорителя протонов), который сооружался в 1949 году в Подмоскowie (ныне город Дубна), казались непреодолимыми, но Александр Минц справился с ними. В 1951 году за создание синхрофазотрона ему во второй раз была присуждена Сталинская премия 1-й степени, а после завершения строительства в Дубне нового синхрофазотрона с энергией 10 ГэВ он был удостоен и Ленинской премии.

В феврале того же 1951 года Александр Минц был назначен руководителем РАЛАН, которой и предстояло реализовать самый сложный проект противоракетной обороны Москвы, получившей название «Барьер». Идея нового проекта заключалась в строительстве на ракетноопасном направлении радиолокационных станций с неподвижными, смотрящими в зенит антеннами, расположенными на расстоянии 100 километров друг от друга. Лучи станций должны были бы создавать три «забора» на пути баллистических ракет. Концепцию «забора» предложил вышеупомянутый Юрий Хлебцевич. Минц называл этого человека «злым изобретателем», однако к высказываниям его прислушивался. Экспериментальный вариант системы планировали построить на одном из полигонов Министерства обороны.

В РАЛАН была образована особая группа в составе пяти человек. Первым организационным мероприятием стала изоляция ее от остальных сотрудников, хотя все они имели допуск к работам с грифом «совершенно секретно». Группа расположилась в отдельной комнате, входить в которую мог только сам Минц. Так продолжалось около года, в течение которого был подготовлен пакет предложений.

Перед своими сотрудниками Минц поставил две основные задачи. Во-первых, изучить существующие материалы, связанные с возможностью обнаружения межконтинентальных баллистических ракет. Во-вторых, на основе изучения траекторий ракет, способных долететь до Москвы, и свойств самих ракет, предложить теоретическое обоснование системы их обнаружения.

Группа приступила к работе. Результатом стал отчет, в котором специалисты в общих чертах определили технические характеристики предполагаемых локаторов. Анализируя распространение радиоволн, оценивая величины потерь в атмосфере и ионосфере, возможные ошибки в измерении дальности за счет искривления лучей в этих средах, они выбрали диапазон радиоволн 30 сантиметров: он оказался наиболее оптимальным с точки зрения минимизации потерь сигнала и почти не подвержен искажениям в ионосфере. В системе ПРО группа предложила использовать локаторы с неподвижными антеннами для формирования трех радиолокационных «заборов». Согласно проведенным оценкам, после того как ракета последовательно пересекала «заборы», по трем засечкам определялись

дальность и два угла цели, и можно было определить точку падения ее головной части. Для проверки принципов будущей системы Минц предложил руководству создать ее полигонный вариант, который получил название «зонального».

Хотя после обсуждения в декабре 1954 года проект был в целом отклонен, Минц решил продолжить проработку отдельных вопросов, и его коллектив приступил к созданию первой зеркальной параболической антенны, стремясь доказать реализуемость «заборного» варианта ПРО. Антенна предназначалась для радиолокатора, который позволял бы оценивать отражающую поверхность головных частей ракеты в районе их падения. Он работал в 10-сантиметровом диапазоне, его антенна формировала ряд узких лучей. Угловая ширина луча по азимуту и углу места составляла 0,5 градуса, что потребовало создания параболического зеркала диаметром 12 метров. Такого размера зеркал в СССР не было, поэтому изготовить антенну удалось лишь к августу 1955 года.

Примерно в то же время был сделан уменьшенный макет антенны под диапазон 8 миллиметров, диаметром 1 метр. Подходящего помещения для проведения измерений в здании на Фрунзенской набережной не было, поэтому решили использовать коридор и фойе у кабинета Минца. Коридор длиной около 30 метров шел от фойе размером 10 на 12 метров. Антенну с генератором ставили прямо возле кабинета, где и проводили испытания.

Позднее Минц обратился к начальнику Управления по формированию Первой армии ПВО особого назначения генерал-лейтенанту Сергею Федоровичу Ниловскому с просьбой провести проверку 12-метровой антенны на одном из боевых объектов противовоздушной системы «С-25». Разрешение было получено, и вскоре в районе Внукова начались соответствующие испытания.

К октябрю 1955 года решение о разработке опытного образца радиолокатора для наблюдения на нисходящем участке траектории ракет было принято окончательно. Ракеты «Р-5М», создаваемые «фирмой» Сергея Королёва, должны были стартовать с полигона Капустин Яр, а местом падения головных частей с дальностью полета 1200 километров, определили пустыню Большие Барсуки, что неподалеку от города Аральска. РАЛАН организовала экспедицию, которая выехала в Большие Барсуки, развернула там радиолокатор и начала измерения отражающих свойств головных частей. Экспедиция работала до 1958 года и дала первые значимые результаты, которые можно было использовать для практических целей создания противоракетной обороны.

Выбор Кисунько

В то время к теме подключился талантливый военный инженер-конструктор Григорий Васильевич Кисунько, который как раз завершал работу над антеннами системы противовоздушной обороны «С-25» и размышлял о дальнейших перспективах.

Григорий Кисунько был выходцем из украинской крестьянской семьи. В 1930 году его родители, которых пытались раскулачить, переехали из Запорожья в Мариуполь. Из-за повальной нищеты и голода молодой человек не смог закончить школу, хитростью получил паспорт и уехал в Луганск, где шел набор в Педагогический институт. Там он успешно сдал экзамены на физико-математический факультет и в 1938 году закончил его с отличием. Хотя в то же время его отец был репрессирован как «участник контрреволюционной организации», Григорий сумел поступить в аспирантуру на кафедре теоретической физики Ленинградского государственного педагогического института, где занялся изучением эффектов фотопроводимости. В июне 1941 года он успешно защитил кандидатскую диссертацию, причем тема его позволяла молодому ученому немедленно приступить к докторской.

Григорий Васильевич позднее вспоминал, что рассчитывал подготовиться к новой защите до конца 1942 года. Но началась война, и 4 июля 1941 года Кисунько вступил добровольцем в Ленинградскую армию народного ополчения, был рядовым 2-го саперного полка 5-й саперной дивизии. Оттуда его откомандировали в распоряжение резерва

Верховного командования Куйбышевского района Ленинграда, а из резерва направили курсантом в Военное училище воздушного наблюдения, оповещения и связи (ВНОС) Красной армии (город Пушкин Ленинградской области). Там он проходил обучение до 18 февраля 1942 года, когда пришло распоряжение Главного управления противовоздушной обороны, согласно которому новоиспеченный лейтенант Григорий Васильевич Кисунько был сначала вызван в Главное управление ПВО, а оттуда направлен в 337-й отдельный радиобатальон ВНОС Особой Московской армии ПВО, где дослужился до начальника станции радиообнаружения самолетов.

В декабре 1944 года Кисунько как опытного инженера перевели на преподавательскую работу в Военную краснознаменную академию связи имени С. М. Будённого. Среди его студентов был и Серго Лаврентьевич Берия. После завершения учебы Берия-младший получил назначение на должность главного конструктора КБ-1, а его бюро приобрело статус главной организации военно-промышленного комплекса страны. Понятно, что молодой инженер с высокими властными полномочиями стремился собрать у себя лучших из лучших, поэтому в конце 1950 года Кисунько перевели в КБ-1 и назначили начальником лаборатории по разработке антенно-волноводных устройств радиолокатора «Б-200» системы ПВО Москвы. И вот, когда работа над первыми комплексами противовоздушной обороны была завершена, встал вопрос о дальнейших перспективах.

Впервые проблематикой противоракетной обороны Григорий Кисунько заинтересовался в августе 1954 года. Столкнувшись с теми же вопросами, что и Минц, он понял: работы не сдвинутся с места до тех пор, пока не удастся изучить радиолокационные свойства баллистических ракет. В начале июня 1955 года группа специалистов КБ-1 и РАЛАН получила разрешение побывать на полигоне Капустин Яр, где проходили летные испытания баллистической ракеты «Р-5М». Ракетчики встретили их радушно, показали ангар, где готовились к пуску «изделия», стартовую площадку. Пуск и полет ракеты произвели на приезжих большое впечатление. Однако узнать об отражающих характеристиках головных частей они не смогли.

Вернувшись в Москву, Кисунько доложил министру оборонной промышленности Дмитрию Федоровичу Устинову о результатах поездки и о своем намерении приступить к разработке принципов построения системы ПРО. Узнав об этом, министр очень обрадовался и пообещал Григорию Васильевичу всяческую поддержку. К тому времени Устинов уже понимал, что проблема действительно очень сложна и что есть лишь две реальные кандидатуры на должность руководителя проекта ПРО: Кисунько и Минц. Устинов сделал ставку на первого.

Резкий переход Кисунько от противовоздушной к противоракетной тематике объясняется еще и личностным фактором. Вот как об этом рассказывает участник создания системы противоракетной обороны Юрий Александрович Каменский:

После ареста Сергея и Лаврентия Берии всех полковников КГБ сняли с должностей начальников отделов КБ-1, которые они занимали. Начальниками отделов стали ученые, справедливость была восстановлена. Заняв соответствующие высокие должности, А. А. Расплетин и Г. В. Кисунько стали претендовать на лидерство, и вскоре стало ясно, что, как двум медведям, им тесно в одной берлоге. Расплетин быстро «набирал обороты». Был назначен главным конструктором системы «С-25», затем – главным инженером КБ-1, затем – главным конструктором КБ-1 и начальником ОКБ-31.

Кипучая энергия Кисунько нуждалась в выходе, который могло дать участие в работе государственного масштаба. Система противоракетной обороны подходила более всего. <...> Вникая в суть дела, Григорий Васильевич <...> всё более входил во вкус.

Силами одной лаборатории Кисунько создать систему ПРО было невозможно. Еще 14 февраля 1955 года в составе КБ-1 были образованы СКБ-31 по зенитной ракетной тематике и

СКБ-41 по авиационной тематике. Расплетин считал реорганизацию завершённой, но Устинов придерживался иного мнения и поручил начальнику КБ-1 подготовить предложения о создании ещё одного специального конструкторского бюро по противоракетной тематике. Седьмого июля 1955 года министр оборонной промышленности подписал приказ «О создании СКБ-30 и проведении НИР в области ПРО». Начальником СКБ-30 был назначен Кисунько. Расплетин не был согласен с приказом министра и, как главный конструктор КБ-1, к участию в работах по ПРО относился осторожно.

Вопрос о том, можно ли обнаружить баллистическую ракету, оставался открытым, и в августе 1955 года Кисунько приступил к разработке экспериментального радиолокатора для исследования отражательных характеристик баллистических ракет (РЭ). В сентябре в составе СКБ-30 были созданы три основных отдела, которые возглавили Николай Андреевич Сидоров, Борис Иванович Скулкин и Юрий Дмитриевич Шафров.

К концу 1955 года Кисунько завершил проект экспериментального радиолокатора. Проведенные расчеты эффективности противоракет показали, что при существующей точности наведения поражение одной баллистической ракеты обеспечивается применением как минимум 8–10 противоракет, что делает систему громоздкой и малоэффективной. Поэтому Кисунько предложил использовать для определения координат вражеских ракет и боеголовок триангуляцию («метод трех дальностей») – то есть по замерам дальности до радиолокационных станций, разнесенных на большое расстояние друг от друга и расположенных в углах равностороннего треугольника. Для наведения он выбрал метод параллельного сближения противоракеты с целью на встречных курсах.

Рождение «А»

В марте 1956 года группа Кисунько выпустила первый эскизный проект противоракетной системы «А». В ее состав входили: радиолокаторы «Дунай-2» с дальностью обнаружения целей 1200 километров, три радиолокатора точного наведения противоракет на цель (РТН), радиолокационная станция визирования противоракеты (РСВПР), стартовая позиция (СП) с пусковыми установками (ПУ) двухступенчатых противоракет «В-1000», главный командно-вычислительный пункт системы (ГКВП) с ламповой электронно-вычислительной машиной М-40, станция передачи команд (СПК) и радиорелейные линии связи. Разумеется, первым объектом для обороны была выбрана Москва. Основные параметры экспериментальной системы должны были соответствовать параметрам будущей боевой.

Проект получил высочайшее одобрение и пошел в дальнейшую разработку. К участию в создании системы «А» привлекалось значительное количество предприятий и организаций. Руководство кооперацией осуществлял генеральный заказчик – 4-е Главное управление Министерства обороны СССР, в составе которого в середине 1956 года было образовано 5-е управление по разработке систем и средств ПРО.

Несмотря на поддержку военно-политического руководства, эскизный проект удалось завершить лишь осенью 1957 года – почти на год позже установленного срока. Материалы проекта включали несколько сотен объемных томов.

Как же должна была выглядеть советская система ПРО? Станция дальнего обнаружения «Дунай-2» осуществляет непрерывный обзор космического пространства в заданном секторе. При появлении цели в рабочей зоне станция захватывает ее на автоматическое сопровождение, определяет текущие координаты и передает данные по линии радиорелейной связи на центральную вычислительную станцию. После обработки на М-40 они передаются трем радиолокаторам точного наведения. Получив информацию о месте нахождения цели, РТНы захватывают ее на автоматическое сопровождение и выдают уточненные данные. М-40 вводит поправки в параметры траектории цели, проверяет попадание условной точки цели в зону обороны стартовой позиции, вычисляет параметры вывода противоракеты на цель, определяет и выдает на стартовую позицию углы разворота

антенных устройств и пусковых установок, определяет момент пуска и в автоматическом режиме запускает противоракету. После пуска радиолокационная станция визирования противоракеты захватывает «В-1000» на автоматическое сопровождение, определяет ее текущие координаты и передает данные на ЭВМ. Непрерывно получая информацию о полете баллистической ракеты от РТНов и о полете противоракеты от РСВБР, М-40 рассчитывает их траектории и посредством станции передачи команд подает команды управления на борт противоракеты для ее вывода в точку начала точного наведения на цель. В определенный момент от ЭВМ на борт «В-1000» подается команда «Подрыв». После взрыва боевой части образуется дисковое поле поражающих элементов, которое и уничтожает цель.

Итак, первым техническим средством, которое должно было обнаружить вражеские ракеты непосредственно после их старта, был определен радиолокатор «Дунай-2». История его конструирования непосредственно связана с историей создания советской противовоздушной обороны. В 1949 году усилиями академика Акселя Ивановича Берга радиотехническая тематика из небольших разрозненных лабораторий была передана в Московский НИИ-108, который он возглавлял. Вот как рассказывал об этом главный конструктор радиолокатора Владимир Пантелеймонович Сосульников:

К нам, молодым ученым и конструкторам, академик Берг относился очень внимательно, а мы, зная, как интересно и необычно проводит он заседания научно-технического совета, старались попасть на НТС и послушать его выступления. Запомнились несколько его высказываний, которые в то время были очень популярны в наших кругах. Однажды на НТС заслушивали сообщения специалистов, занимавшихся вопросами распространения радиоволн. Степень новизны проблем была такова, что с трудом различались реальность и фантастика. Видя недоуменные лица присутствующих, Аксель Иванович поднялся с места и сказал:

– Все, кто занимается вопросами распространения радиоволн, – жулики. Спрашивается: зачем же мы держим их в институте? Отвечаю: если их уволить, то придут новые жулики и ничего не изменится. <...>

В сто восьмом институте нам поручили НИР [научно-исследовательскую работу] «Пароль», в рамках которой предлагалось исследовать пути создания РЛС артиллерийской разведки для селекции целей, движущихся в ночное время суток перед передним краем обороны. Предстояло создать станцию, способную обнаружить ползущего человека на расстоянии полукилометра, идущего человека – на дальности полутора километров, танк или автомашину – на дальности от трех с половиной до пяти километров. Работа увлекла, хотя, кроме скудной зарубежной литературы и гетеродинного клистрона 3-сантиметрового диапазона, мы ничего под руками не имели. Энтузиазма же было предостаточно.

В конце 1950 года макет станции, получившей название «Пароль-1», был испытан. Огромное впечатление произвели потенциальные возможности непрерывного излучения. <...>

Буквально поразила нас, получивших классическое академическое образование, и вездесущая проникающая способность сантиметровых радиоволн, способных за счет прохождения через окна легко обнаруживать людей, двигавшихся внутри закрытого помещения. За счет переотражения от соседних объектов сантиметровые волны обнаруживали даже цели внутри населенных пунктов, в окопах или в лесу. Эти эффекты произвели большое впечатление на любителя всего нового Акселя Ивановича Берга.

Вскоре мы вошли в состав специально образованной отдельной лаборатории № 20, перед коллективом которой была поставлена задача наделять РЛС селекции подвижных целей возможностью определения координат этих целей на местности с точностью 10 метров по дальности. Так началась НИР «Пароль-2» с задачей разработки станции артиллерийской разведки для огневых средств на закрытых позициях. Я был назначен главным конструктором этой темы.

Дальнейшим развитием станции «Пароль-2» стала компактная РЛС «Зубр». <...>

Убедившись в нашей работоспособности, Аксель Иванович Берг в начале 1954 года поставил перед нами задачу разработки макета РЛС непрерывного излучения для обнаружения самолетов. Станция должна была обладать большим запасом потенциала по сравнению с импульсными РЛС аналогичного назначения. В то время мы не понимали, зачем нужен такой потенциал. Лишь через год нам стал ясен ответ на этот вопрос. Берг знал о начале исследований в области противоракетной обороны и решил проработать вариант станции обнаружения баллистических целей. Так началась научно-исследовательская работа «Дунай-1», главным конструктором которой был назначен я.

Функциональная схема экспериментального макета РЛС «Дунай-1» мало отличалась от обычного для тех времен радиовысотомера непрерывного излучения. Однако при выборе элементов и их конструкции было достаточно раздумий. Требовались перспективные решения, ибо необходимость подобных РЛС становилась всё более очевидной.

В конце 1955 года макет РЛС «Дунай-1» вышел на испытания. В районе нынешнего Орехова-Борисова нам выделили площадку, на которой установили антенны и кабины с приемной и передающей аппаратурой. Вскоре начались полеты самолетов, и мы визуально осуществляли их обнаружение. Итоги испытаний обрадовали. Мы значительно превзошли результаты, достигнутые разработчиками самых лучших отечественных импульсных станций.

Испытания подтвердили возможность создания высокопотенциальной РЛС непрерывного излучения. Тема «Дунай-1» в НИИ-108 была успешно завершена. Аксель Иванович поверил в возможность создания станции дальнего обнаружения. На повестку дня встал вопрос о разработке средств противоракетной обороны. <...>

В возможность создания противоракетной обороны верили далеко не все. Не всем импонировал и вариант станции нашей лаборатории, предложенный в феврале 1956 года Бергом. На одном из заседаний ВПК [Военно-промышленной комиссии] академик Щукин даже предложил закрыть нашу лабораторию. <...> Однако Акселю Ивановичу Бергу и «набиравшему вес» Григорию Васильевичу Кисунько удалось нас отстоять. Учитывая сложность проблемы, правительство приняло решение о размещении на будущем полигоне ПРО средств дальнего обнаружения обоих типов.

В 1956 году наш институт получил задание разработать эскизный проект РЛС с дальностью обнаружения головных частей баллистических ракет 1500 км (на этом расстоянии ракета выходит из-за горизонта). Учитывая, что дальность лучшего по тем временам проекта противосамолетной системы «Даль» Лавочкина составляла 400 км, нам предстояло увеличить этот показатель почти в четыре раза! При этом отражающая поверхность головной части баллистической ракеты была в десятки раз меньше, а скорость значительно больше, чем у самолета. Сектор обнаружения будущей РЛС должен охватывать всю траекторию движения цели. Точность выдачи координат – 1 километр по дальности и 0,5 градуса по углам.

Эту сложнейшую тему Аксель Иванович поручил моему коллективу. Теме дали название «Дунай-2». Для работы над ней наша лаборатория была преобразована в отдел № 1. Мы разработали эскизный проект станции непрерывного излучения с линейной частотной модуляцией. ЛЧМ-сигнал предполагалось использовать не только для измерения дальности и разрешения по дальности (для выделения корпуса и головной части ракеты), но и для обзора заданного сектора по азимуту.

Григорий Васильевич Кисунько высоко оценил представленный нами проект и настоял на его скорейшей реализации. Работа по созданию станции привлекла значительные силы НИИ-108.

Главный командно-вычислительный пункт (ГКВП) системы «А» был разработан под непосредственным руководством самого Григория Кисунько. С ГКВП, оборудованного громкоговорящей и другими видами связи, осуществлялось управление работой всех средств системы «А». По этой связи передавались команды и принимались доклады о готовности.

Ход боевой работы отображался на центральном индикаторе системы (ЦИС).

В состав центральной вычислительной системы (ЦВС) входили машины М-40 и М-50. М-40 в реальном времени управляла боевым циклом перехвата вражеской боеголовки противоракетой. Ее производительность составляла 40 тысяч операций в секунду, объем оперативного запоминающего устройства – 4 тысячи слов, объем внешней памяти – 150 тысяч слов. М-50 представляла собой модификацию М-40, способную обрабатывать не только аналоговую, но и цифровую информацию, что было по тем временам совершенно новым словом в советской технике.

Вспоминает академик Всеволод Сергеевич Бурцев:

В 1955 году академик Александр Николаевич Щукин, хорошо осведомленный о наших работах, посоветовал Григорию Васильевичу Кисунько познакомиться с нами. Григорий Васильевич приехал к нам в институт и рассказал о проблеме, справиться с которой предстояло его ОКБ. Необходимо было создать систему, способную осуществить наведение противоракеты на боеголовку длиной немногим более метра, летящую на расстоянии около тысячи километров. Выслушав главного конструктора, мы сразу поняли, что решить эту задачу на аналоговых вычислительных системах невозможно. Нужна новая цифровая техника.

Кисунько откомандировал в наш ИТМ и ВТ [*Институт точной механики и вычислительной техники*] большое количество своих ведущих специалистов, чтобы они познакомились с принципами действия цифровой вычислительной техники. Нам была поручена разработка центральной вычислительной машины ПРО. Возглавил работу по вычислительным средствам академик Сергей Алексеевич Лебедев, а я был их ответственным исполнителем. Для решения проблемы уничтожения баллистической ракеты потребовалось создать высокопроизводительную вычислительную сеть. Завершить работу над М-40 нам удалось в 1958 году.

Хотя создание электронно-вычислительных машин нового, «цифрового» поколения выглядит наиболее сложным процессом из необходимых, куда большие усилия пришлось приложить по другому направлению – конструированию радиолокаторов точного наведения (РТН). Григорий Кисунько решил проектировать локатор в своем коллективе и фактически сам возглавил работу. В состав каждого РТНа входили: большая антенна РС-10 диаметром 15 метров, малая антенна РС-11 диаметром 4,6 метра, два передатчика и один приемник. Антенна РС-10 предназначалась для работы по баллистической цели, антенна РС-11 обеспечивала работу с противоракетой. Аппаратура размещалась в двух технологических зданиях. Захват цели и противоракеты на сопровождение должны были осуществлять операторы вручную. После захвата сопровождение велось в автоматическом режиме под управлением вычислительных машин.

Вспоминает Марк Михайлович Ганцевич:

В сентябре 1955 года я поступил в СКБ-30 и от начальника лаборатории Николая Дмитриевича Наследова получил задание разработать антенну для экспериментального радиолокатора РЭ. Профессор Наследов руководил антенной лабораторией со дня ее основания и был одним из первых, кто начал заниматься системой «А». Коллектив антенщиков нашей организации он возглавлял на протяжении двадцати четырех лет и создал научную школу. <...>

Радиолокаторы РТН системы «А» предназначались для работы по одиночной баллистической цели, поэтому их антенны должны были удовлетворять основному требованию обеспечения высокого энергетического потенциала. То есть на дальности до 700 км им предстояло создавать такую плотность мощности радиоволн, которой хватило бы для получения отраженного сигнала. Для выполнения этого требования антенна РС-10 должна была иметь весьма узкий луч и обеспечивать излучение радиоимпульсов очень большой мощности.

Разрабатывая проект системы, Кисунько решил разместить все три РТНа на полигоне так, чтобы они хорошо «видели» цель. Но оказалось, что при этом в «слепую» зону попал участок траектории полета противоракеты, поэтому системе понадобится отдельная станция. Ее назвали РСВПР – радиолокационная станция визирования противоракеты. Больше того, системе нужна была станция формирования команд для передачи на борт стартовавшей противоракеты. Ее назвали СПК – станция передачи команд.

Кисунько решил разработать СПК силами своего бюро, а РСВПР поручил НИИ-20 Миноборонпрома, переехавшему в 1950 году из Москвы в Кунцево. Главным конструктором был назначен Самуил Павлович Рабинович, получивший авторитет благодаря созданной им радиолокационной станции СОН-4. На ее базе и было решено построить радиолокационную станцию визирования противоракеты. Аббревиатуру РСВПР шутники обычно расшифровывали так: «Рабинович Самуил выводит противоракету».

Рассказывает его заместитель Александр Константинович Нелопко:

Техническое задание на РСВПР было подготовлено в СКБ-30 и в 1956 году выдано НИИ-20. Коллектив Рабиновича был молодым. Задача же стояла сложная. РСВПР должна была обеспечивать автоматический захват стартовавшей противоракеты на начальном участке ее полета во всем диапазоне возможных отклонений от номинальной траектории и автоматическое сопровождение по углам и дальности во всей верхней полусфере, передавать на борт команды управления, формируемые станцией передачи команд, работать в боевом цикле в автоматическом режиме без участия операторов. <...>

Станция была стационарной, два комплекта аппаратуры (включая «горячий» резерв) предназначались для размещения в защищенном подземном бункере. В состав антенно-фидерной системы РСВПР были включены: антенна захвата диаметром 0,9 метра, антенна точного сопровождения диаметром 2,5 метра, антенна канала компенсации угловых помех диаметром 2,5 метра и антенна станции передачи команд управления на борт противоракеты, совмещенная с антенной канала компенсации. Все антенны размещались на единой колонке. В аппаратуре применялись аналоговые и дискретные схемы, использование транзисторов было минимальным.

Главным заводом по изготовлению, монтажу и настройке РСВПР на полигоне был определен один из тульских заводов.

Не менее революционной в техническом отношении должна была стать система передачи данных между элементами противоракетного комплекса – фактически создавался прообраз современной электронной сети. Об этой работе подробно рассказал главный конструктор системы Фрол Петрович Липсман:

После окончания Сталинградской битвы наш НИИ-20 [*НИИ № 20 Минпромсвязи, позже переименованный в НИИ-244, а ныне называющийся ВНИИРТ*] вернулся в Москву. Вскоре меня вызвал заместитель директора института Георгий Петрович Казанский и попросил познакомиться с трофейной аппаратурой связи «Михаэль». Эта радиорелейная аппаратура была разработана немцами до войны и в период Сталинградской битвы обеспечивала связь штаба армии Паулюса с командованием. С проводной связью Паулюса наша разведка разобралась быстро, но с радиорелейной ничего поделывать не могла. До мозолей на руках солдаты рубили все телеграфные столбы в окрестностях Сталинграда, а Паулюс почти до самой сдачи продолжал общаться с «внешним миром» через радиорелейную линию «Михаэль».

Аппаратура была многоканальной, дециметрового диапазона. К сожалению, у нас в стране такого рода аппаратурой никто не занимался. Моей лаборатории было поручено изучить ее и подготовить тактико-технические требования к отечественному аналогу. Так началась работа над первой в СССР военно-полевой

многоканальной дециметровой радиорелейной линией связи. Преимущественным направлением института была радиолокация, на направление связи необходимых людей и средств нам не давали, и я был вынужден обратиться за помощью к специалистам Института военной связи в Мытищах. К работе подключился большой коллектив этого института под руководством Василия Николаевича Сосунова, и в 1949 году мы испытали первые опытные образцы линии, которую называли по первым буквам своих фамилий «ЛиС» – Липсман и Сосун. Вскоре была выпущена первая серийная партия, и станция получила официальный индекс Р-400. В 1950 году Р-400 успешно прошла государственные испытания и была принята на вооружение.

В 1954 году мы получили заказ на новую военно-полевую многоканальную РРЛ [*радиорелейную линию*] и другой тематикой не занимались. Но однажды в нашем институте появился человек, изменивший планы. В 1955 году нас посетил представитель неизвестного нам главного конструктора Кисунько – Иван Данилович Яструб. Он рассказал, что <...> будет строиться система проверки возможности обнаружения баллистических ракет. На полигоне, на значительном удалении друг от друга намечено разместить большое количество средств будущей системы. Все средства могут действовать только сообща, а расстояния от радиолокационных станций до командного пункта и стрельбовых комплексов – несколько сот километров.

Выслушав, я понял: наша радиолиния Р-400 – это как раз то, что нужно Кисунько. Вскоре он пригласил меня на совещание. <...> Я рассказал о своих идеях. Понимая важность телекоммуникаций, Кисунько поддержал меня. Спустя некоторое время вышло постановление, где я был назначен главным конструктором системы передачи данных системы «А».

Как я уже сказал, наш институт занимался радиолокацией, а моя группа – связью. Пока мы разрабатывали Р-400, нас терпели. Но когда руководство поняло, сколь обширна новая тематика, нас начали теснить и в 1956 году наконец вытеснили. От НИИ-244 отпочковались две группы – Шорина по средствам помехозащиты и моя – по связи. Коллектив Шорина образовал НИИ-101 (ныне – НИИ автоматической аппаратуры имени академика В. С. Семенихина), мой коллектив – НИИ-129 (ныне – Московский научно-исследовательский радиотехнический институт). Сначала оба института поместили в одном здании в Уланском переулке. Но уже в октябре мы переехали в Вузовский переулок и заняли дом, где ранее находилось ЦСУ. <...>

Требования к СПД были очень жесткими. Например, из миллиарда импульсов мы могли потерять только один. Главный сигнал по системе «А» на подрыв боевой части мы должны были передать с точностью до трех тысячных долей секунды. Малейшее промедление неизбежно приводило к промаху и срыву всего дорогостоящего испытания. <...>

В процессе промышленного производства приходилось решать много новых для нас вопросов. Например, некоторое время никак не удавалось добиться герметичности рупорно-параболических антенн. Мы срывали график, и в один прекрасный момент меня вызвали на совещание к Д. Ф. Устинову. Твердо уверенный в том, что разнос будет основательный, я решил доложить как есть, и чистосердечно признался, что с герметичностью ничего не выходит. К удивлению, Устинов выслушал внимательно и, как мне показалось, доброжелательно, а затем обратился к министру авиапромышленности П. В. Дементьеву:

– Вы же делаете герметичные баки для горючего. Так помогите им.

С этими словами Дмитрий Федорович кивнул на меня. Сразу после совещания Дементьев прислал своих специалистов на наш завод в Лианозове. Они нам очень помогли, научили нас.

Система «А» очень красиво выглядела на бумаге. Но как она будет работать в виде «изделия»? Для проверки технических решений требовался полигон.

Балхашский полигон

Решение о создании 10-го испытательного полигона для нужд ПВО и ПРО страны (ГНИИП-10, в/ч 03080) было принято 1 апреля 1956 года, то есть задолго до завершения проектирования системы «А». О том, как оно вырабатывалось, рассказал сам Григорий Кисунько в своей книге «Секретная зона: Исповедь генерального конструктора»:

Все наши взаимоотношения с проектантами строились под постоянным личным шефством со стороны маршала артиллерии М. И. Неделина. Ему принадлежит и выбор местоположения противоракетного полигона, который определился в нашей первой встрече с ним, когда я показал Митрофану Ивановичу схему, изображавшую набор объектов системы «А» с привязкой их расположения относительно точек падения баллистических ракет С. П. Королёва.

– Насколько мне известно, – добавил я, – это примерно в ста километрах от города Аральска, в песках.

– Правильно, но пока будет создаваться ваш комплекс, наши баллистические ракеты будут иметь бо́льшие дальности, и их точки падения будут перенесены вот сюда, – сказал Митрофан Иванович, показывая на карте район западнее озера Балхаш. – Это очень суровый пустынный район, необжитой, непригодный даже для выпаса отар. Каменистая, бесплодная и безводная пустыня. Но главный жилгородок противоракетного полигона можно будет привязать к озеру Балхаш. В нем пресная, хотя и жестковатая вода, и городок будет блаженствовать, если можно применить это слово к пустыне.

– И еще нам нужны будут отчужденные зоны для падения ступеней противоракет. Вот схема с их конфигурациями и размерами.

– За этим дело не станет, – ответил Неделин. – Пустыню Бетпак-Дала бог или, вероятнее всего, шайтан территорией не обидел.

Митрофан Иванович был прав: впоследствии оказалось, что на отчужденной полигону территории оказался только один домишко, принадлежавший казаху, которого мы потом прозвали «дядей Колей». Этот дядя получил компенсацию за мнимое выселение из отчужденной зоны, но с разрешения командования продолжал в ней проживать, снабжая полигонщиков искусно закопченной балхашской маринкой и другими дарами Балхаша, многие из которых сейчас следует считать выбывшими даже из Красной книги.

В мае того же года была собрана Государственная комиссия под руководством маршала Александра Михайловича Василевского для выбора места полигона, а уже в июне военные приступили к строительству в пустыне Бетпак-Дала (Северная Голодная степь), поблизости от железнодорожной платформы Сары-Шаган.

Казахстанская пустыня Бетпак-Дала простирается на запад от озера Балхаш и занимает площадь около 75 тысяч квадратных километров. Полигон с зонами падения баллистических ракет комиссия предложила разместить на территории нынешних Карагандинской и Джамбульской областей Казахстана в пределах восточной и центральной частей пустыни. Согласно данным метеорологов, в этой части пустыни 253 солнечных дня в году, а годовое количество осадков не превышает 100–200 миллиметров. Температура воздуха колеблется от максимальных значений плюс 50 °С до минимальных – минус 45 °С. Зимой грунт промерзает на глубину до 2 метров. Рельеф – пустынное каменистое плато с небольшими сопками, такырами и солончаками. Флора скудная: низкорослый кустарник боялыч и серая полынь, изредка попадаются саксаул и карагач. Фауна – тушканчики, змеи, волки, степные лисицы, сайгаки, орланы и скорпионы.

Григорий Кисунько писал в мемуарах:

Пустыня Бетпак-Дала поражает своим удивительным однообразием. Дороги в ней и везде и нигде. Сопочки, бугорки, лощины, впадины монотонно сменяют друг друга и так же схожи между собой, как волны в море. И что удивительно: езда по ней как-то незаметно оборачивается петлянием примерно по одному и тому же

кругу.

Монотонность пейзажа особенно усиливается зимой, когда заметаемый ветром снег течет по степи, словно молоко, заполняет все впадинки и ямки – готовые ловушки для автомашин, моментально заносит колею только что прошедшей машины. При сильном ветре пелена пурги закрывает всё, ее не пробивает свет фар, свист ветра заглушает гул двигателей, и даже в колонне автомашины могут терять друг друга.

Но самые страшные ловушки зимой – это солончаковые такыры, манящие водителя с горбатой тряской дороги, с коварных запорошенных снегом колдобин на соблазнительно ровную заснеженную гладь. Под этой манящей гладью – не замерзающая всю зиму солончаковая трясина, в которую ни пешком, ни на машине лучше не попадать. Для наиболее известных из них водители автомашин придумали хлесткие названия: «Веселая долина», «Сары-Шайтан», «Господи, пронеси!».

Именно в этой безжизненной пустыне военным строителям предстояло возвести десятки жилых поселков и город Приозерск со всеми объектами жизнеобеспечения, проложить более тысячи километров бетонированных дорог, построить сотни уникальных сооружений для монтажа передовой техники.

Долгое время 10-й полигон оставался самым секретным объектом Советского Союза, и лишь в Договоре по ПРО 1972 года ему присвоили открытое название – «полигон Сары-Шаган». Однако в источниках куда чаще можно встретить другое: «Балхашский полигон».

Первыми на место будущего полигона прибыли строители во главе с полковником (впоследствии генералом) Александром Алексеевичем Губенко – ветераном войны, прошедшим боевой путь от Сталинграда до Вены. В своих воспоминаниях он рассказывает об этом так:

Пятого июля 1956 года я, начальник строительства полигона, приехал туда в сопровождении тринадцати человек. И начали мы, собственно говоря, с нуля. Жарища невероятная, разместиться негде... Ну, известно: Сары-Шаган, электричества нет, семафор работал на керосине. Спасибо, гостеприимство оказали казахи. Местный председатель сельсовета разрешил нам занять школу, которая в это время не работала.

Утром он отвел нас на озеро. Там какой-то черненький, с Кавказа, предприниматель держал ресторан «Голубой Дунай». Пошиб такой, чисто цыганский. Мы искупались, охладились немножко, почувствовали себя людьми. В харчевне перекусили чем было, в школе переночевали. Дальше что? Начали искать место, где будет Приозерск. Приехали на это место. Жара глаза выбивала... Душу раздирало: «Что же делать будем?»; 13 человек – наше управление, больше никого нет. Они из Одессы передислоцировались. В Одессе в штате управления было 357 человек, но когда узнали, что надо ехать в Казахстан, все, кто мог, разбежались. У гражданских есть право в две недели, военные искали всякие справки – так из 357 на Балхаше оказалось 13.

Через три дня к нам прибыл первый батальон из Балашова. Полностью экипированный, 542 человека. И начали мы <...> организовываться. В первую очередь надо было построить рампу для приема автомобилей, грузов. Теперь солдаты у нас были, техники были, и мы еще у железнодорожников-казахов из резервов попросили шпалы (такие резервы у них всегда есть). Из резервных материалов сделали небольшую рампочку – и пошли грузы, причем пошли со страшной силой! Эшелоны стояли в очереди, потому что там однопутка и станция маленькая, негде ставить составы. <...>

До этого я поработал на многих, в том числе крупных, стройках. Но такого не видел. Казалось, вся страна шлет нам машины, трактора, оборудование, материалы...

Эшелоны шли один за другим, и я понял: если что-то не придумаю –

наступит катастрофа. Решил взять технику, прибывших солдат, стащить все лежавшие вдоль железнодорожного полотна запасные рельсы и соорудить обводной путь для разгрузки вагонов.

Брать запасные рельсы категорически запрещалось. Узнав о моем самоуправстве, железнодорожники пожаловались в прокуратуру. Дошло до Алма-Аты. Оттуда приехал прокурор и решил меня забрать. Я доложил в Министерство обороны. Из министерства кому-то позвонили, прокурор сразу затих и убрался восвояси.

За три месяца на полигон прибыло около 5000 автомобилей различных марок. Тут же возникла проблема: где взять столько водителей? К счастью, в Москве тоже догадались об этом, и вскоре военкоматы всей страны начали присылать к нам курсантов автошкол ДОСААФ.

Однако опыта у этих водителей никакого, тем более опыта работы в столь тяжелых условиях. Вскоре меня завалили сводками: в день до ста аварий автотранспорта. На весь полигон – ни одной ремонтной мастерской. Где их взять? Кругом – пустыня!

Решил срочно строить авторемонтный завод и школу переучивания прибывающих шоферов. Но на всё нужно время. А сроки строительства поджимают. Не все понимают мои проблемы. Спрашивают: людей дали, транспорт дали, почему простой? По телефону не объяснишь, что такое пустыня.

Даю команду строить ремзавод и автошколу. Оказывается, они не предусмотрены планами. Черт с ними, с планами. Взял ответственность на себя. Построили быстро, и вновь проблема: где взять преподавателей, оборудование, инструменты?

На начальном этапе стройка развернулась в основном вокруг «площадки № 4В», прозванной Полуостровом. Она предназначалась для временных сооружений жилого городка. Вскоре неподалеку началось строительство города Приозерска. Сроки для строительства отвели жесткие. Поняв, что непременно их сорвут, если что-нибудь не придумают, строители решили: грунт каменистый, прочный. Строить дома будем без фундаментов. Многие специалисты возражали, но к их мнению никто не прислушался. В рекордные сроки были возведены несколько кварталов Приозерска. А вскоре по бульвару Советской армии треснули все дома. Жителей выселили, и часть города превратилась в мертвую зону. Пришлось начинать всё сначала.

Случались проблемы и посерьезнее. Летом 1958 года на полигоне разразилась эпидемия дизентерии. Сказались жара и отсутствие необходимых санитарных условий. Заболело около пятнадцати тысяч строителей, а госпиталь был рассчитан только на тысячу человек. И здесь помогла находчивость Александра Губенко. Прослышав о том, что газированная вода – наиболее эффективное «лекарство» при дизентерии, он стал лихорадочно ее искать, но местные руководящие органы не смогли ему помочь. На свой страх и риск Губенко обменял у винодельческого завода 500 тонн цемента на нужное количество газированной воды, а смекалистые солдаты, командированные в разные концы страны, выполнили задание по поиску нужных сатураторов. Так дизентерия была побеждена. Позднее в начале каждого лета вопрос о профилактике дизентерии был главным на совещаниях руководящего состава полигона.

Вторая площадка

Одним из первых построенных на полигоне объектов стала «площадка № 2», на которой собирались установить однолучевой экспериментальный радиолокатор РЭ. Напомню, что его испытания должны были дать специалистам материал о возможностях обнаружения и сопровождения баллистических ракет дальнего действия. Посему Григорий Кисунько торопился, ведь от результатов измерений зависело, как будет выглядеть вся система «А». Однако победить природу и здесь оказалось очень непросто.

Александр Алексеевич Губенко вспоминал:

Первой по графику шла площадка № 2. До нее – двести сорок километров. Что она представляет, никто не знал. Известно было только то, что туда заранее запустили геологов. Мне прислали самолет У-2, и я попросил заместителя слетать на место будущего строительства.

Вернулся он весь черный от пыли. Одни глаза сверкают. И с ходу – в карьер:

– Ё-о-о... твою...! Это же могила! Кругом пески! Геологи сказали, что воду найти не могут! Я сбегу!

Спрашиваю:

– Как это, сбежишь?

Отвечает:

– Сбегу, и всё!

Насилу успокоил. Снарядил первую экспедицию. Назначил начальником транспортной колонны Григория Алексеевича Метленко, начальником строительной площадки номер два – Аркадия Дмитриевича Задорина. Зачитал им назначения, снабдил всем необходимым, дал воду, продукты, танковые тягачи, бульдозеры и выпроводил.

Ехали они семь суток. За сорок километров от площадки геологи нашли воду и пробурили небольшую скважину. Питьевая вода есть, но где брать воду для стройки? Вскоре геологи обустроили несколько колодцев, но оказалось, что вода в них плохая и для бетона не годится. Нашлись умельцы, покумекали – и бетон пошел. Воды для стройки понадобилось много. Организовали так называемые отряды водяных – огромное количество солдат набирали из этих колодцев по три ведра воды в час и возили их на площадку.

Только решили водные проблемы – кончился хлеб. Мука есть, но печь негде. Дал команду: сыпьте муку в суп и варите. Вот вам и будет суп с хлебом. Промучились несколько месяцев, пока не построили печи.

Все грузы на 2-ю площадку от станции Сары-Шаган доставлялись колоннами автотранспорта. Добравшись до середины маршрута (район будущей 6-й площадки), радиовали на 2-ю, чтобы колонну встречал тягач, так как последние 40 километров в низинах можно было преодолеть только с его помощью. На один рейс до объекта и обратно, на погрузку и разгрузку отводилось пять суток.

Работать приходилось в крайне сложных условиях. Строителям приходилось выживать в буквальном смысле этого слова. Губенко вспоминал, к примеру, такой случай:

Ехал как-то со второй площадки, промерз до костей, уставший, голодный, и вдруг вижу в полукилометре от дороги, на 22-й площадке, человек пятьсот, целый батальон, жгут привезенную казарму, греясь около этого костра. Ужас был не только в том, что они жгли свое жилье, а в том, что ночью, когда жечь будет нечего, они просто замерзнут. Знал я такие случаи, когда во время Великой Отечественной войны люди замерзали в огромном количестве. Что же произошло? Командир растерялся, люди вышли из подчинения, такое, к сожалению, бывает. Усталость мою как рукой сняло. Я приказал всем взять лопаты и отправиться на заготовку топлива. А топливом служил боялыч, это низкорослый саксаул, который заготавливать было несложно: лопатой подрезай под корень. Через полчаса саксаула этого были уже горы. Назначив старших следить за костром, всех остальных направил на строительство казармы СР-2. Работа шла фронтальная, хотя к тому же разыгрался буран. Сменялись дежурные, поочередно грелись, да и работа уже разгорячила всех. Люди с утра ничего не ели, поэтому я приказал натопить снега и приготовить еду, запустив в котел все продукты, предназначенные на день. Когда все поели, работа пошла еще веселее. Ближе к утру казарму собрали, еще раз все поели, и, уставшие до предела, солдаты легли спать – вповалку, группами. Утром после подъема я простился с ними и уехал.

И тем не менее, несмотря на трудности и суровые условия, стройка расширялась, приобретая всё больший размах.

Радиолокатор РЭ, возводимый на 2-й площадке, проектировался под уже освоенный специалистами 10-сантиметровый диапазон волн. Передающее устройство мощностью 2 МВт было заимствовано от радиолокатора Б-200 системы «С-25». Антенна РЭ-10 была разработана в конструкторском бюро Горьковского машиностроительного завода. Аппаратура станции размещалась в деревянном бараке, наскоро собранном подчиненными Губенко. Для защиты от атмосферных осадков антенну закрывал сферический обтекатель.

Наведение РЭ на баллистическую ракету осуществлялось следующим образом. В момент пуска ракеты «Р-5» со стартовой позиции полигона Капустин Яр на площадку № 2 Балхашского полигона поступал сигнал «старт». По этому сигналу запускался аналогово-программный прибор, который осуществлял первоначальное наведение на цель радиолокатора «Бинокль-М». Приняв сигнал приемоответчика, установленного на борту ракеты, радиолокатор переходил на сопровождение цели, наводя на нее оптический кинотелескоп КТ-50. Тот в свою очередь наводил на цель луч антенны РЭ, которая могла обнаружить ракету на дальности около 400 километров.

Рассказывает Николай Дмитриевич Наследов:

В начале июля 1956 года Г. В. Кисунько дал задание начальнику отдела Б. И. Скулкину и мне, в то время начальнику лаборатории, съездить в Казахстан, к месту строительства будущего полигона, и определить место установки радиолокатора РЭ. Добирались неделю. Пять суток ехали поездом до Алма-Аты, потом пересели на поезд Алма-Ата – Петропавловск, затем от станции Сары-Шаган на автомашине добрались до места будущего города Приозерска. На этом месте были бескрайняя степь и берег озера Балхаш.

Разместились в палатках. Две недели, ожидая из Москвы топографические карты, жили при сорокаградусной жаре, спасаясь купанием в Балхаше и питаясь в военной походной кухне. Наконец карты прибыли, и мы на двух грузовых машинах двинулись к месту будущей 2-й площадки, находившемуся более чем в двухстах километрах от озера. Ехали по бездорожью двое суток. Ночевали прямо в кузовах машин, благо ночи были прохладные, летающие насекомые отсутствовали, а ползающие твари до нас добраться не могли.

К концу второго дня путешествия поняли, что заблудились. Ориентиров – никаких, продовольствие кончилось, резиновые мешки с питьевой водой порвались от тряски, бензин на исходе. Решили слить весь оставшийся бензин в одну машину и двигаться дальше, бросив вторую машину до лучших времен. Так и сделали, однако в правильности маршрута сильно сомневались. Положение становилось критическим, и вдруг мы увидели самолет. Пролетев над нами, он покачал крыльями, указывая нужное направление. Это было нашим спасением.

Вскоре, голодные и измученные, мы добрались до места назначения, где нас ждали прибывшие ранее топографы. Топографы уже пробурили скважину, наладили ветряной насос, и мы с неописуемым наслаждением окунулись в ледяную воду. На следующее утро приступили к уточнению места установки нашего радиолокатора, а через несколько дней, завершив работу, выехали в обратную дорогу.

В январе 1957 года на 2-й площадке начался монтаж инженерного оборудования, в марте – монтаж антенны радиолокатора. В мае был сформирован отдельный измерительный центр, в состав которого вскоре ввели два кинотелескопа КТ-50 и аппаратуру службы единого времени. В первых числах июня строительство экспериментального радиолокатора завершилось.

Тем временем в ста километрах от железнодорожной станции Тюратам (там вскоре вырастет космодром Байконур) заканчивалось строительство временной стартовой позиции СП-2 для пусков ракет «Р-2», которые из-за малого радиуса действия не могли долетать до Балхашского полигона с площадок Капустина Яра. Седьмого июня 1957 года там был

проведен запуск, после чего установка РЭ впервые «увидела» баллистическую цель.

Главный конструктор Григорий Васильевич Кисунько вспоминал исторический для противоракетной обороны день так:

После короткого совещания в аппаратном здании с объекта № 2 пошла шифрованная радиограмма на СП-2 с просьбой подтвердить согласие на пуск ракеты Р-2 7 июня 1957 года с проведением двух репетиций совместной работы по согласованному икс-плану.

После нескольких репетиций по икс-плану и генеральной репетиции установки РЭ с ракетчиками СП-2 был назначен пуск на предрассветное время, вычисленное с астрономической точностью таким образом, чтобы ракета была подсвечена лучами восходящего солнца, а кинотеодолит при этом визировал ее через воздух, еще находящийся в земной тени и поэтому еще не прогретый. <...>

Икс-план – это, образно говоря, нечто вроде либретто, или партитура, где расписаны действия всех лиц боевого расчета, подача команд готовности, доклады о принятии готовностей или о задержках. Для нас особенно ответственной является команда на СП-2 на заправку ракеты жидким кислородом. После этого ракетчики не могут принимать от нас задержки более чем на пятнадцать минут, подпитывая ракету окислителем. При больших задержках они должны сливать компоненты и переносить пуск на сутки. Да и нам невыгодно отступать от намеченного времени пуска из-за условий регистрации на кинотеодолитах. Впрочем, у нас вроде бы все меры приняты, чтобы пуск Р-2 и ее проводка прошли в назначенное время, без сбоев и «утыков».

– Но при одном обязательном условии, – вставил Толя Иванов. – Совет промышленников постановил: главному конструктору не бриться, пока не состоится первый пуск. Говорят, что это здорово помогает...

А главный и без постановления не только не брился, но и не мог уснуть после вчерашней ночной генеральной репетиции. И сейчас, – вторая ночь начисто без сна, но меня не тянет в сон, только одолевает какая-то странная зевота. Между объявлениями готовностей по икс-плану выхожу из аппаратного здания, всматриваюсь в звездное небо: не натянуло бы облака к утру в зону кинотеодолитных наблюдений.

И еще – машинально отмечаю про себя названия созвездий, расположенных со стороны предполагаемого подлета ракеты, зачем-то прикидываю, как они сместятся к моменту пуска. <...>

У разработчиков новой техники в ходу поверье, что при испытаниях ничего не должно получаться сразу. И хотя это только шутка, но на РЭ всерьез и именно сейчас нужен удачный первый пуск, а неудачи пусть приходят потом, никуда не денутся.

От этих размышлений меня отвлек азартно возбужденный Толя Иванов: проверка всего комплекса по часовой готовности прошла нормально, стартовики просят разрешения приступить к заправке ракеты. Вместе с ним вхожу в аппаратную, подписываю протокол готовности: это официальное основание <...> шифрованной радиограммы с разрешением на заправку. Ставить подпись главного конструктора или упоминать его фамилию в радиограмме запрещено режимом, так как считается, что радиограмма обязательно будет перехвачена и, значит, рано или поздно расшифрована...

Для повышения эффективности «Р-2» пустили по крутой траектории, однако почти сразу стало ясно: вопреки мнению скептиков, наблюдение за ракетами возможно. В августе на РЭ провели целую серию испытаний.

Вспоминает конструктор Алексей Алексеевич Толкачев:

В августе 1957 года я отправился в свою первую служебную командировку на Балхашский полигон. За три часа двадцать минут лайнер ТУ-104 доставил нас <...> в Ташкент. Старый город встретил жарой, ревущими ишаками, базаром с

горами фруктов, арбузов, дынь и узбеками в ватных халатах, пьющими чай. Всё доступно, обедаем. Ищем ночлег и останавливаемся. Утром – прохлады, горлицы воркуют около водопроводного крана, торчащего прямо из земли. Нам всё интересно, всё ново.

Дальше – грязноватый поезд Ташкент – Алма-Ата. Проезжаем Чимкент, Джамбул, Чу. Начинается серо-коричневая пустыня. Рано утром – станция Сары-Шаган. Бедные хибарки. Всё незнакомо и немного таинственно. От массы впечатлений и усталости склеиваются глаза, окружающий мир теряет реальность. <...>

В конце путешествия – военный городок на каменистом берегу бирюзового Балхаша. Бараки, суэта... Военные строители беспрестанно крутят ручки полевых телефонов, выкрикивая позывные: «Штаб» и «Штаб-Урал». Клопастые одноэтажные гостиницы-бараки носят гордые названия. Одна из них, с именем «Высотная», принимает нас на ночлег.

Утром летим на Ли-2 на самую дальнюю 2-ю площадку, где уже развернута и работает аппаратура установки РЭ. На аэродроме встречают старожилы. Прилет самолета – одно из главных событий дня. Слушаем страшные рассказы о каракуртах, тарантулах, скорпионах, фалангах, змеях. <...>

Со временем открываем для себя, что этот неприветливый, ветреный, суровый край сказочно красив и богат. Для многих из нас он стал второй родиной. И не только потому, что мы провели здесь долгие годы, но и потому, что с этим краем были связаны наши самые большие успехи.

К моменту нашего приезда уже были проведены проводки и зафиксированы на киноленте сигналы от баллистических целей. Первая возникшая у меня проблема была чисто технической: ленты нуждались в проявке, но для этого не было ни проявочных машин, ни фотолаборатории, ни грамотных специалистов, которые могли бы выполнить эту работу.

На химскладе стояли мешки с понятными надписями: «метол», «гидрохинон», «сульфит натрия», «бромистый калий»... Для начала этого было достаточно. Варварским способом, без мер и весов, на глазок, были составлены необходимые растворы, лента порезана на отдельные куски, солдатскими алюминиевыми мисками заменены кюветы. Проявляю и вижу зафиксированные на киноленте сигналы от сопровождаемых головной части и корпуса баллистической ракеты. Баллистические цели действительно можно обнаруживать, можно сопровождать!

В результате испытаний РЭ удалось вполне определенно сказать, что при обеспечении необходимой точности наведения антенны радиолокатора головные части и корпуса баллистических ракет можно уверенно обнаружить на расчетных дальностях. При этом элементы ракет наблюдаются отдельно, их можно отличить друг от друга, и только отсутствие аппаратных возможностей для сопровождения двух целей не позволило одновременно построить две точные траектории. Больше того, специалисты достоверно выяснили, что поверхность рассеивания головных частей ракет «Р-2» около 0,2 квадратного метра, а корпуса – несколько десятков квадратных метров. Был развеян миф о каких-то особенных свойствах боеголовок, которые делают невозможным их наблюдение радиолокационными средствами.

Таким образом, радиолокатор РЭ разрешил важную (можно сказать, фундаментальную) проблему, но имел один существенный недостаток: он работал на иных частотах, нежели система «А». Поэтому еще в 1956 году Кисунько приступил к созданию РЭ-2; изготовленное для него оборудование разместили опять же на «площадке № 2», на месте РЭ-1, однако уже не в бараке, а в капитальном бетонном здании. Вновь разработанные устройства обеспечили излучение и прием на частоте 15 сантиметров – несущей частоте радиолокаторов точного наведения (РТН) системы «А». Антенна осталась та же, но мощность передающего устройства была повышена до 20 МВт. Обработка информации осуществлялась на одной из первых отечественных ЭВМ «Стрела».

Вспоминает сотрудник НИИ № 4 Министерства обороны Иван Фомич Бабич:

Антенна РЭ-2 имела очень узкий луч направленности, и для его функционирования было необходимо внешнее целеуказание. Разработка проекта и ввод в эксплуатацию средств целеуказания, средств внешнетраекторных измерений координат головной части ракеты, системы единого времени и оперативно-командной связи полигона в августе 1956 года были поручены нашему 4-му НИИ МО. <...>

В состав средств целеуказания вошли: работающая с бортовым ответчиком головной части баллистической ракеты радиолокационная станция «Сокол», обеспечивающий измерение угловых координат цели с высокой точностью кинотеодолит КТ-50 и выдающий угловые координаты по заранее заложенной программе прибор наведения установки на цель. РЛС «Сокол» была разработана на Кунцевском заводе № 304 на базе РЛС «Бинокль», созданной, в свою очередь, на базе РЛС СОН-4.

С самолета проверили работу средств целеуказания и установки РЭ-2 и убедились в том, что система функционирует правильно. Однако проведенные пуски ракет положительных результатов не дали. Головную часть мы не обнаружили, а зафиксировали лишь сигнал, который следовало ожидать от последней ступени ракеты. Возникли подозрения, что в полете не срабатывает система отделения головной части. Вызвали представителей КБ «Южное». Они не согласились с нашими доводами, но всё же доработали систему отделения на еще не отгруженных ракетах. Пуски доработанных ракет показали лучший результат – нам удалось зафиксировать сигналы уже не от одной, а от двух целей.

Летом 1958 года РЭ-2 был введен в эксплуатацию, а в августе приступил к наблюдению за баллистическими ракетами «Р-2», «Р-5» и «Р-12». С его помощью проводились исследования спектра и структуры сигналов, отраженных от головных частей ракет. В 1958 году именно на этом радиолокаторе осуществлялись наблюдения за тяжелой орбитальной лабораторией «Спутник-3».

С появлением первой межконтинентальной ракеты «Р-7» встал вопрос о наблюдениях за новыми головными частями. Ракетой «стреляли» с Байконура (позже – с Плесецка) по камчатскому полигону Кура. Балхаш находился слишком близко к стартовым площадкам, поэтому было принято решение установить новый локатор РЭ-3 на Камчатке. Его строительство завершилось в 1959 году, после чего начались наблюдения за головными частями проходившей испытания ракет «Р-7».

Полигонная система «А»

Тем временем строители и специалисты приступили к развертыванию на полигоне основных элементов противоракетной системы «А».

Радиолокационная станция дальнего обнаружения «Дунай-2» разместилась на 14-й и 15-й площадках у берега озера Балхаш, в восьмидесяти километрах от точки падения головных частей баллистических ракет. Ее антенна имела впечатляющие размеры: передающая часть – 150 на 8 метров, приемная часть – 150 на 5 метров.

В августе 1957 года началось строительство технологических зданий. В следующем году завезли аппаратуру и приступили к ее монтажу. Настройка станции шла тяжело, изматывая людей. Для их поощрения главный конструктор «Дуная» Владимир Пантелеймонович Сосульников создал «премиальный фонд» в виде трехлитровой бутылки чистого спирта. Все на полигоне знали о том, что премия хранится в сейфе, но получить ее оказалось непросто. Впрочем, изобретательность молодых инженеров не знала границ, и однажды страждущие решились на уникальный эксперимент. Они обратили внимание на небольшой зазор между дверью и стенкой сейфа. Ночью зашли в кабинет и, точно рассчитав угол падения, опрокинули сейф. Ударившись о его стенку, бутылка разбилась и целебная жидкость вылилась в зазор, под которым заранее была установлена металлическая емкость. Израсходовав «премиальные» по

прямому назначению, «изобретатели» успокоились, а главный конструктор еще долго размышлял о том, сколь щедра русская земля на таланты.

Рассказывает Григорий Васильевич Кононенко:

В 1958 году строительство станции В. П. Сосульникова шло полным ходом. Среднего роста, широкоплечий, с крупным волевым и красивым лицом, Владимир Пантелеймонович уже с первой встречи вызывал уважение. Его абсолютная уверенность в своем проекте заражала. Нам, молодым лейтенантам, недавним выпускникам Артиллерийской радиотехнической академии имени Л. А. Говорова, он казался богом.

Для достижения необходимой дальности обнаружения баллистических ракет станция должна была излучать большую мощность. Главный конструктор предусмотрел синхронную работу двух мощных генераторов на одну антенну. Но его инженеры никак не могли реализовать этот режим, выбились из физических сил и жесткого графика работ.

Тогда Сосульников выгнал всех из передающего центра и приказал каждые три часа приносить ему большой чайник крепкого кофе. Двое суток он непрерывно работал, не выходя из помещения, и добился нужного результата. Закончив настройку, он сел за стол и за несколько часов написал подробную методику настройки передатчика. Затем растолковал всё своим разработчикам, убедился, что они поняли, и только после этого ушел спать. Его сила и энергия поразили нас.

Летом 1958 года монтаж и настройка аппаратуры были завершены, а станция «Дунай-2» подготовлена к наблюдениям за баллистическими ракетами «Р-5», имевшими дальность полета 1000 километров. Как и «Р-2», ракета «Р-5» не могла долететь с полигона Капустин Яр, где проходили ее испытания. Поэтому вблизи железнодорожной станции Челкар северо-западнее Аральска была построена временная стартовая позиция СП-5.

Шестого августа станция «Дунай-2» вышла в эфир и впервые обнаружила в полете ракету «Р-5». В ноябре станция смогла обнаружить и сопровождать «Р-5» в автоматическом режиме с измерением координат и формированием целеуказания. Начались испытания с участием представителей Министерства обороны, группой которых руководил главный инженер полигона Михаил Игнатьевич Трофимчук. Станция проработала на полигоне до 1964 года, после чего ее оборудование было заменено аппаратурой модернизированного локатора «Дунай-3УП».

Работы по созданию радиолокаторов точного наведения (РТН-1, РТН-2, РТН-3) велись под руководством Григория Кисунько. Радиолокаторы располагались на полигоне равномерно по окружности на расстоянии 170 километров друг от друга, образуя равнобедренный треугольник. Номера площадок соответствовали номерам радиолокаторов. Для антенны РС-10 радиолокатора РТН-2, установленной на 2-й площадке Балхашского полигона, было изготовлено радиопрозрачное укрытие из жесткого трехслойного материала, накрывавшее всю антенну вместе с опорно-поворотным устройством. Антенна РС-10 на 1-й площадке имела надувное укрытие из прорезиненного капрона; антенна на 3-й площадке была установлена без укрытия.

Однажды радиопрозрачные укрытия РС-10 сыграли не свойственную им роль. Рассказывает старший научный сотрудник Юлий Константинович Цуков:

Как-то вызвал меня начальник 1-го управления полигона полковник Скакальский. Вхожу, докладываю о прибытии. В кабинете сидит незнакомый мне майор.

– Юлий Константинович, это фотография вашей антенны РС-10? – спрашивает Скакальский и показывает фото антенны, опубликованное в каком-то журнале. Остальная часть журнала прикрыта листами белой бумаги.

– Да, это фотография антенны РС-10, – отвечаю я. – Но не моей, то есть не со второй площадки, а, очевидно, антенны с первой площадки.

– Почему? – Оба задают мне вопрос почти одновременно.

– Здесь видны полоски склеек мягкого надувного купола, а у меня над антенной был жесткий купол из стеклопластика с фрагментами совсем другой конфигурации. Купол еще существует, и это легко проверить.

– Хорошо, а не сможете ли вы объяснить, как эта фотография могла попасть в американский журнал «Авиэйшн уик»?

С этими словами листы бумаги убираются, и я убеждаюсь, что фотография действительно помещена в американском журнале.

– Разрешите посмотреть?

– Пожалуйста!

Листаю журнал. В нем опубликованы еще фотографии полигонной станции дальнего обнаружения и других объектов.

– Товарищ полковник! Английского языка я не знаю, могу только высказать предположение о происхождении фотографий.

– Так откуда же, по-вашему, они происходят?

– По-моему, это кадры секретного фильма о нашей системе «А», что снимался по указанию Н. С. Хрущёва. Нам его показывали года два назад. Некоторые кадры тогда были в прессе, я видел кое-что в «Красной звезде» и в «Огоньке». Но вот именно этих кадров не было.

– Вы сможете это доказать? Майор хотел бы в этом убедиться лично.

– Если вы дадите спецхранилищу команду о выдаче фильма для просмотра, я смог бы попытаться убедить товарища майора.

Скакальский позвонил в хранилище. Я получил фильм. Мы с майором сели в отдельной комнате, и киноаппарат застрекотал. Делаю стоп-кадр. Майор сверяет детали фотографии и кинокадра. Совпадают! Снова включаю протяжку. Так мы идентифицировали все фотографии журнала. Они были из этого фильма.

– А вот выяснить, как они попали в американский журнал, – это уже забота вашей фирмы, – сказал я майору из особого отдела. – Насколько я знаю, копии фильма имеются в нескольких организациях.

Майор согласился и поблагодарил за помощь и за просмотр фильма, который он увидел впервые. Я доложил Скакальскому о выполнении задания. Он также поблагодарил меня, но уже за то, что отвел от управления опасные подозрения.

Антенны РС-10 и РС-11 надежно работали на протяжении всего времени испытаний системы «А». Позже антенна РС-10 с 3-й площадки по инициативе Кисунько была передана Физико-техническому институту Туркменской Академии наук и была установлена в радиоастрономической обсерватории института в пригороде Ашхабада.

Радиолокационную станцию визирования противоракеты (РСВПР), которая создавалась для того, чтобы закрывать «слепой» участок ее полета, разместили на «площадке № 6».

Вспоминает Вадим Александрович Теребенников:

Разместили ее на шестой площадке – стартовой позиции. Аппаратуру установили в подземном бункере под восемью метрами бетона. Антенна находилась вблизи пусковых установок противоракет. В зеркале большой антенны размещалась телевизионная трубка, с помощью которой можно было наблюдать полет противоракеты.

Аппаратура станции передачи команд, конструктором которой был сотрудник СКБ-30 Рыжов, также находилась под землей, а зеркало антенны было установлено на антенной колонке. <...>

С помощью малой антенны РСВПР захватывала противоракету спустя несколько секунд после старта и «передавала» ее большой антенне сопровождения.

Рассказывает Александр Константинович Нелопко:

Для проведения испытаний решено было использовать самолет ИЛ-28, оборудованный бортовой радиоаппаратурой противоракеты. БРА предполагалось включать по команде с Земли при пролете самолета над антенной РСВПР, при этом станция должна была захватить самолет. На практике эта методика оказалась непригодной. За несколько облетов была реализована всего пара случайных захватов самолетов. Разработали новую методику.

Казалось, всё функционирует нормально. Но однажды, при одном из пусков, противоракета ушла «за забор». На РСВПР в самом начале ее полета пропал сигнал, и захвата не произошло. Вместе с заказчиком всё проверили. На РСВПР отклонений не обнаружили, решили, что неисправна бортовая радиоаппаратура. Но на втором пуске всё повторилось. Меня, как технического руководителя работ от НИИ-20, пригласил Г. В. Кисунько и сказал:

– Как патриот своего предприятия, ты можешь не сказать мне о причинах аварийного пуска. Но ответь, устранены ли эти причины и есть ли надежда на успех в очередном пуске?

Не кривя душой, я ответил, что всё в порядке. Однако и третий пуск оказался неудачным. Начался аврал. Надо было спасать положение. Как правило, после аварийных испытаний, кроме «очевидных версий» (в данном случае – неисправность бортовой радиоаппаратуры), каждый разработчик отрабатывает свои версии, проверяя свою аппаратуру. Проведя все мыслимые проверки на РСВПР, мы обнаружили неисправность волноводного переключателя.

Доработали переключатель, уточнили методику проверки РСВПР по реальному сигналу, и всё пошло нормально. Эти несколько «черных дней» были, пожалуй, единственными в истории РСВПР. Всё остальное время наша станция в напряженном режиме обеспечивала испытания системы «А».

Наиболее важным стало решение о включении в состав системы «А» быстродействующей цифровой электронной вычислительной машины М-40. Без такой машины было в принципе невозможно дать высокоточный прогноз движения баллистической ракеты на основе интегрирования достаточно сложных уравнений и реализовать не менее сложный алгоритм управления противоракетой при наведении на цель.

Рассказывает Борис Артасесович Бабаян:

В сентябре 1958 года мы впервые приехали на Балхаш. <...>

М-40 уже была установлена на 40-й площадке полигона и занимала один из залов главного командно-вычислительного центра. Второй зал, предназначенный для машины М-50, был еще пуст. Мы начали настройку М-40. Машина была очень ненадежной. Каждое утро мы сталкивались с одной и той же проблемой: приходим в зал, включаем ЭВМ, а она «молчит». Ищем причины, меняем 20–30 блоков, и только после этого М-40 входит в работу.

Идут испытания. Слышим сообщение о том, что баллистическая ракета уже пущена. Начинается самый ответственный период. И вдруг... взрывается одна из мощных ламп ЭВМ. В запасе – всего несколько минут, в течение которых Кривошеев чудом успевает починить машину. Включаемся вовремя. «Дунай-2» захватывает цель. Очередной эксперимент заканчивается удачно. Выводим информацию на печать, облегченно вздыхаем, и в ту же секунду... машина ломается вновь.

Испытания продолжаются. Подготовка проходит нормально. Баллистическая ракета пущена, цель захвачена, но машина, заиклившись, в самый ответственный момент начинает выдавать неправильную информацию. Узнав в чем дело, Г. В. Кисунько в сердцах ругает нас и удаляется в свой домик. Мы – как в воду опущенные.

Новые испытания. Опять подготовка проходит гладко, но как только начинается захват цели станцией «Дунай-2», машина дает сбой. На этот раз подвергаем ситуацию более серьезному анализу и приходим к выводу – причина не в нас.

В результате разбора ситуации выяснилось следующее. Входя в работу, станция «Дунай-2» подавала сигнал на включение нашей ЭВМ. При проведении стрельб требовалось также использовать так называемый страховочный тумблер. Включая его, оператор подавал дополнительную команду ЭВМ на случай, если основная не прошла. На тренировках этот тумблер не включался, ЭВМ работала только от основного сигнала, и всё шло гладко. Во время стрельб оператор включал тумблер, и ЭВМ получала сразу два сигнала – основной и страховочный. После этого она путалась и сбивалась. Причина оказалась банальной: резервный тумблер ввели, а программу оставили без изменений.

Идут испытания в режиме боевой работы по условной цели (БРУЦ). В этом режиме реальных пусков баллистических ракет не происходит, а противоракета наводится на условную точку в пространстве. Во время наведения в зал вбегает один из наших ребят и не своим голосом кричит:

– Что вы делаете? Ракета прямо на город нацелена! Никто не обращает внимания. К ужасу паникера, подается команда «Пуск», и противоракета уходит в чистое небо. Закончив, разъясняем, что такое режим БРУЦ, и все вместе, усталые и довольные, идем отмечать успешное окончание работы.

Довольно часто приезжал на полигон академик Сергей Алексеевич Лебедев, которого современники считали настоящим гением. Именно ему, первому в мире, еще в 1947 году удалось создать программируемый компьютер – МЭСМ (Малая электронная счетная машина). В 1950 году машина была сдана в эксплуатацию, на ней были просчитаны многочисленные задачи в области термоядерных процессов, ракетной техники и космических полетов, решение которых, в силу необычайной сложности расчетов, многие считали до этого невозможным.

В 1951 году Лебедев возглавил лабораторию №1 Института точной механики и вычислительной техники АН СССР. Вскоре под его руководством была создана БЭСМ – (Большая электронная счетная машина). Защита ее эскизного проекта прошла в острой конкурентной борьбе с разработчиками ЭВМ «Стрела». В результате обе разработки пошли в дело, и через четыре года БЭСМ и «Стрела» были переданы специально созданному

Вычислительному центру АН СССР. Интересно, что распорядок круглосуточной работы этих ЭВМ утверждал лично председатель Совета министров СССР. После выпуска семи экземпляров производство машин «Стрела» было прекращено из-за низкой производительности и очень больших размеров, а вот выпуск машин Лебедева под названием БЭСМ-2 продолжался.

Еще в период окончания работ над боевой машиной М-4 °Сергей Лебедев приступил к ее модернизации. Новая машина М-50, способная работать с плавающей запятой, была введена в состав системы «А» в 1959 году. По мнению специалистов, суммарная вычислительная мощность всех машин, обслуживавших систему «А», превзошла мощность самого «компьютеризированного» ракетно-космического проекта того времени – американской лунной программы «Сатурн – Аполлон».

Серьезного внимания заслуживала и система передачи данных (СПД), которая должна была связать элементы противоракетной обороны в единое целое, обеспечивая намного более быстрый обмен информацией, чем традиционные средства связи.

Вспоминает Фрол Петрович Липсман:

Вопрос со связью решился довольно просто – мы ее сделали на базе радиостанции Р-400. Система передачи данных – это была уже совершенно новая система.

Почему была выбрана именно радиорелейная, а не проводная связь? Дело в том, что выкопать тысячу километров траншей в каменистой пустыне Бетпак-Дала, проложить в них провода и сделать всё это за отведенный короткий промежуток времени было невозможно. Мы сорвали бы все сроки, установленные правительством. Радиорелейная система подходила наиболее всего.

Сразу после переезда к нам в Уланский переулоч из Генерального штаба прислали карты будущего полигона. Мы сдвинули несколько столов, разложили на них эти карты и приступили к работе. Дециметровые волны распространяются в зоне прямой видимости: при высоте мачты 30 метров расстояние между мачтами из-за кривизны земли и рельефа местности будет примерно 30 километров. Сделали первые прикидки и в том же, 1956 году, выехали на рекогносцировку. На месте убедились в правильности расчетов – необходимо построить 17 объектов передачи данных и связи. <...>

Наконец проект был завершен, и началось строительство объектов на полигоне. Каждая из семнадцати наших станций имела техническое помещение, мачту высотой от 50 до 80 метров, дизельную подстанцию и казарму для солдат. На мачте устанавливались рупорно-параболические антенны. Возле центральной вычислительной машины располагался большой зал с аппаратурой СПД и связи. <...>

Приступили к передачам сигналов по СПД. Работали много. Однажды пришлось дежурить у аппаратуры без перерыва около 63 часов. Объявили так называемый кисуньковский Х-план. По плану включили всю аппаратуру системы «А», и каждый ответственный за свою систему должен был доложить о готовности прохождения проверок. Но шли задержки у одного, второго, третьего, четвертого... Их, разумеется, разрешали. Кто-то чинился, а все остальные ждали. Так я и провел за аппаратурой около трех суток. К слову – наша система передачи данных ни разу не задержала работу и не стала причиной срыва.

Уникальный комплекс вычислительных машин, снабженный новейшей и не имеющей аналогов системой передачи данных, требовал соответствующего программного обеспечения, которое тоже надо было разработать с нуля и подкорректировать с учетом полигонных реалий. Боевая программа состояла из десятка сложных подпрограмм, выполняющих конкретные задачи по управлению элементами системы «А»: например, такими, как целеуказание радарам точного наведения, расчет времени и точки встречи противоракеты с целью, вывод противоракеты в точку встречи и тому подобные. Помимо основной программы, хватало и программ функционального контроля системы. Понятно, что непосредственное использование программного обеспечения на полигоне требовало и особой подготовки от специалистов.

Вспоминает Александр Федорович Кулаков:

Для укомплектования моего отдела испытания и анализа ОБП [общая боевая программа] нужны были квалифицированные программисты. Но ЭВМ в ту пору в стране были единицы, а программистов – несколько десятков. На высшем уровне было принято решение командировать на полигон пять лучших программистов страны для оказания нам помощи. Один из них приехал и месяца два пробыл с нами, но помощи оказать не смог, так как ни особенностей

программирования на ЭВМ М-40, ни структуры и задач системы не знал. Для освоения всего требовалось время, а у него – семья в Москве.

Стало очевидным, что программистов надо готовить на полигоне самим. <...>

Руководство полигона нашу заботу разделяло и безоговорочно поддерживало. В штат 1-го управления в конце 1960 года был введен Отдел анализа боевых программ, штат которого насчитывал около 50 сотрудников. Мне как начальнику этого отдела было дано право подбора сотрудников в других воинских частях полигона и из числа поступавшего пополнения. Желающих было много. Особенно с удаленных площадок, где жизнь и служба были гораздо тяжелее нашей на берегу Балхаша. Но отобранных сотрудников надо научить исполнять новые обязанности. Решению этой задачи препятствовала сложнейшая проблема – отсутствие учебных пособий и какой-либо программной документации. Алгоритмы и тексты программ знали только их разработчики. Но, во-первых, они не всегда находились на полигоне, а, во-вторых, даже будучи там, не всегда охотно делились своими знаниями, ссылаясь на занятость. Надо было срочно решать эту проблему.

При этом нельзя было не учесть, что программирование на ЭВМ в ту пору было намного сложнее, чем сейчас, из-за отсутствия каких-либо средств автоматизации. На ЭВМ М-40 эта сложность возрастала многократно из-за жесточайшего дефицита памяти, представления чисел с фиксированной запятой, многочисленных источников информации, работы в реальном масштабе времени и тому подобного.

Пришлось работать по 12–14 часов в сутки без выходных. За три месяца было разработано более десятка описаний, рабочих инструкций и методик по программированию, выполнению работ на управляющей ЭВМ. В том числе: «Основы программирования на ЭВМ М-40», «Структура системы „А“», «Обмен информации в системе „А“», «Масштабирование чисел в ЭВМ М-40», «Функциональный контроль системы „А“» и другие. Особенно трудоемкой была работа по общему описанию боевой программы и составлению ее блок-схемы. Схему эту я вычертил на большом засекреченном листе миллиметровки с условными обозначениями всех программных модулей, процедур, констант, условных и безусловных переходов, их адресов в оперативной памяти. Составлял ее на основе декодирования текста программы в машинных кодах. При этом впервые использовал графический способ обозначения элементов программы и связи между ними. В технической литературе сведения о таком способе появились только года через три. <...>

Наличие письменных руководств и инструкций позволяло установить определенный порядок подбора и подготовки сотрудников отдела. Каждому претенденту заранее объявляли наши требования к первичным знаниям, давали методические руководства для подготовки и устанавливали срок от одного до двух месяцев, в зависимости от предстоящей работы. Около десяти процентов претендентов, ознакомившись с требованиями, отказывались от своих намерений. Остальные обычно брались за дело с большим энтузиазмом и старанием.

По окончании срока подготовки проводилась проверка знаний в форме собеседования. Результаты первой проверки меня редко удовлетворяли, и срок подготовки приходилось продлевать. <...>

Но и из тех, кто прошел собеседование, настоящими профессионалами, способными участвовать в анализе результатов боевых работ и самостоятельно разрабатывать программы, стали не более пятидесяти процентов. Это не значит, что остальные сотрудники отдела ничего не делали. ЭВМ работала круглосуточно, обыденной работы хватало, и каждый сотрудник выполнял какую-либо работу, постепенно совершенствуя знания и навыки, которыегодились им в дальнейшем. <...>

Вряд ли я ошибусь, предположив, что другого такого коллектива программистов в стране в то время не было.

Так, шаг за шагом, создавалась полигонная система «А» – самое совершенное научно-техническое средство обороны на планете, способное работать в автоматическом режиме. Система быстро научилась обнаруживать баллистические ракеты и боеголовки, наблюдать за ними и выдавать команду на запуск противоракет. Оставалось вроде бы немного – обучить ее наведению противоракеты на цель. Однако, как и предсказывали теоретики, именно задача поражения цели оказалась самой сложной из всех.

Противоракета «В-1000»

Разработка противоракеты «В-1000» системы «А» была поручена коллективу под руководством Петра Дмитриевича Грушина, бывшего заместителя знаменитого авиаконструктора Семена Лавочкина.

Путь Петра Грушина в ракетостроение был долог. Он чем-то напоминает биографию другого великого конструктора-ракетчика, Сергея Королёва. Поддавшись авиационному буму 1920-х годов, он увлекся строительством моделей самолетов и даже пытался стать летчиком. Осенью 1928 года Грушин поступил в Ленинградский политехнический институт, где имелось отделение подготовки инженеров для гидроавиации. Летом 1930 года все отделение перевели в Москву, в только что созданный Московский авиационный институт (МАИ). Учителями и наставниками Грушина были известнейшие специалисты: Дмитрий Григорович, Сергей Ильюшин, Борис Юрьев. Незаурядной оказалась и его дипломная работа – проект легкомоторного самолета под названием «Бригадный»: он был представлен на всесоюзный конкурс, проводившийся Осоавиахимом и победил в нем. Интересно, что вторую премию на том же конкурсе взял авиационный инженер Сергей Королёв.

В июле 1933 года Грушин вошел в группу студентов и дипломников МАИ, проектировавших цельнометаллический самолет. Оригинальность машины, предназначенной для сверхдальних рейсов, заключалась прежде всего в материале конструкции – им стала нержавеющая сталь. Она и определила название этого самолета – «Сталь-МАИ имени Якова Алксниса». Машина была построена и поднялась в небо 19 сентября 1934 года. Однако при пятом полете произошла авария: на взлете заглох мотор, и уже разогнавшийся самолет пришлось направить к находившейся на границе аэродрома куче песка. Экипаж, в составе которого был и Грушин, не пострадал, но самолет был основательно поврежден и больше не летал.

Известность пришла к Петру Грушину после создания в МАИ летом 1936 года небольшого самолета «Октябренок». Взявшись усовершенствовать популярную в те годы «летающую блоху» француза Анри Минье, Грушин предложил для своего самолета необычную аэродинамическую схему «тандем», подразумевающую установку четырех крыльев, что вызвало ожесточенные споры среди коллег. И все же в октябре «Октябренок» поднялся в воздух, позже став своеобразным символом МАИ: этот самолет возили на грузовике в составе колонны института во время праздничных демонстраций, а в 1938 году один из его полетов на Тушинском авиационном празднике был специально снят для кинохроники.

Успех «Октябренка» позволил Грушину приступить к созданию боевого самолета подобной схемы – скоростного небронированного штурмовика, названного «Тандем-МАИ» («МАИ-3», или «Ш-тандем»). Первый вылет штурмовика состоялся в декабре 1937 года, и в течение следующего года самолет прошел всю положенную программу испытаний, продемонстрировав при этом высокие характеристики. Опыт, полученный в ходе работ, был вскоре использован Грушиным при создании следующего самолета – ближнего бомбардировщика «ББ-МАИ». Увы, эта машина оказалась на редкость невезучей. Поскольку постройка его сильно затянулась, первый полет состоялся лишь в декабре 1940 года, когда заказчик уже утратил интерес к этому самолету.

Самого Грушина к тому времени назначили главным конструктором КБ Харьковского авиазавода № 135, где он работал над серийным выпуском самолетов «ББ-1» – будущих ближних бомбардировщиков «Су-2». Одновременно его новое бюро взялось за создание дальнего одноместного истребителя сопровождения «ДИС-135» (или «Гр-1»). В середине июня 1941 года первая машина была готова к полету, но из-за начавшейся войны ее перевезли для испытаний в подмосковный Летно-исследовательский институт. Там, при запуске одного из моторов, самолет был поврежден, и его пришлось эвакуировать в Пермь, куда к тому времени уже был переведен Харьковский авиазавод.

Новым назначением Петра Грушина стало конструкторское бюро Семена Алексеевича Лавочкина, работавшее в Горьком. Летом 1942 года оно занималось подготовкой серийного производства истребителя «Ла-5», и уже осенью первые машины приняли участие в боях под Сталинградом, а в декабре Горьковский авиазавод отрапортовал о начале массового выпуска новых истребителей. Роль Грушина в этой работе была отмечена орденом Ленина.

Весной 1943 года Петра Грушина перевели в Москву, назначив главным инженером на авиационный завод № 381, где разворачивался выпуск истребителей «Ла-7». В послевоенные

годы здесь занимались истребителями «И-250» и опытными образцами реактивного самолета «Ла-150». В октябре 1946 года Грушин перешел на работу в Министерство авиационной промышленности, потом трудился в Спецкомитете по реактивной технике. Именно тогда Петру Грушину, всю жизнь работавшему над созданием самолетов, пришлось заняться совершенно противоположным делом – разработкой зенитных управляемых ракет, предназначенных для борьбы с авиацией.

В июне 1951 года Грушина назначили первым заместителем Семена Лавочкина. В то время его бюро занималось разработкой ракеты «В-300» («изделие 205») для зенитной системы противовоздушной обороны «С-25» («Беркут»). Работа велась в темпе едва ли не более высоком, чем в военные годы. Осенью 1951 года на полигоне Капустин Яр состоялись запуски ракет в свободном полете, а через год, 2 ноября 1952 года, успешно прошел и первый старт зенитной ракеты, управлявшейся по командам наземной станции наведения.

Очередное назначение Петр Грушин получил в конце 1953 года. Новым местом работы оказалось Особое конструкторское бюро № 2 (ОКБ-2, позднее – Машиностроительное конструкторское бюро «Факел»), где он занял должность главного конструктора. Место, выделенное новой организации на окраине подмосковных Химок, Грушину было хорошо знакомо. Здесь еще до войны летал его «Октябренок», здесь и сам он учился летать в аэроклубе МАИ.

Первым проектом ОКБ-2 была разработка ракеты «В-750» («изделие 1Д») для создававшейся в КБ-1 передвижной зенитной системы «С-75». Эти ракеты со временем стали своего рода визитной карточкой бюро Грушина: высокая эффективность при сравнительно небольшой стоимости и простоте эксплуатации. Однако поначалу работа шла с большим трудом. Прежде всего сотрудники бюро должны были выбрать дальность действия ракеты. В отличие от других основных характеристик (стартовой массы, высоты поражения целей, скорости полета), которые указывались в соответствующем министерском постановлении, дальность полета задана не была, но ее определение имело ключевое значение при создании всей системы. Для этого предстояло найти оптимальное сочетание таких факторов, как ограниченная дальность действия радиолокатора наведения, высокая скорость полета ракеты по траектории и тому подобных. Приходилось учитывать и требование использования имеющихся в наличии транспортных средств – делать новый грузовик или тягач под конкретную систему было бы слишком накладно. В конечном итоге инженеры остановились на варианте двухступенчатой ракеты – с твердотопливным ускорителем и жидкостной маршевой ступенью. Максимальная дальность ее действия должна была составить 30 километров.

Подобные математические расчеты, позднее названные «выбором оптимальных параметров», в практике ракетных бюро тех лет встречались нечасто, поэтому Грушин оказался в числе первых новаторов, что во многом предопределило будущую судьбу его «изделий». Кроме того, он старался подбирать для них наиболее ходовые материалы и распространенные производственные технологии, тем самым значительно сокращая трудоемкость и стоимость сложнейших, но изначально одноразовых, снарядов. Воплощения тех же принципов Грушин добивался и от смежников – создателей двигательных установок, аппаратуры управления, приводов. И это приносило свои плоды: к примеру, дотошные американские историки были немало удивлены, когда после рассекречивания подробностей проекта узнали, что изготовление маршевого двигателя для «В-750» обходилось в сумму, эквивалентную всего 2720 долларам: столь низкие затраты были совершенно немыслимы для созданных в те же годы аналогичных западных образцов.

Тем не менее поначалу специалисты столкнулись с массой проблем, пытаясь заставить ракету летать. Весной 1955 года первые образцы «В-750» были доставлены на полигон Капустин Яр, а 26 апреля начались испытания, продолжавшиеся до конца следующего года. Сначала ракеты «падали в песок» – так инженеры-испытатели называют ситуацию, когда после отделения ускорителя не запускается маршевый двигатель. Затем из-за неудачной конструкции нового датчика давления было потеряно восемь ракет подряд.

Только в ноябре 1956 года команде Грушина удалось завершить заводские испытания зенитной ракеты и приступить к новому проекту – противоракете для системы «А». По сложившейся традиции, ей присвоили литеру «В», а номер – «1000» – дали по скорости, которую предстояло взять.

Вспоминает Рафаил Борисович Ванников:

Раздувая проблемы, возникшие при испытаниях зенитной ракеты «В-750» системы «С-75», заместитель министра С. М. Владимирский предложил ликвидировать наше ОКБ-2. Однако Петра Дмитриевича Грушина поддерживал заместитель председателя Специальной комиссии при Совмине (позже – ВПК) Сергей Иванович Ветошкин. За создание системы «С-25» С. И. Ветошкин только что был удостоен звания Героя Социалистического Труда и имел большой авторитет. В отличие от С. М. Владимирского, он считал, что П. Д. Грушин не только справится с зенитной ракетой, но и одолеет противоракету.

Спор обострился, и в нем решил принять участие председатель Спецкомиссии Василий Михайлович Рябиков. П. Д. Грушин доложил ему о противоракете. В. М. Рябиков внимательно выслушал и сказал:

– Лично я считаю, что проблему защиты от баллистических ракет можно решить только с помощью самих баллистических ракет. Не уверен, что эту проблему сможет решить В-1000. Но делать ее надо, и я буду помогать вам всеми силами.

До начала создания противоракет ведущие конструкторы изделий в бюро Грушина не назначались. Новая тема изменила подход и структуру организации. С 1956 по 1958 год ведущим конструктором «В-1000» был Семен Гершевич Гриншпун. Затем он перешел в НИИ-88, а ведущим конструктором назначили Владимира Александровича Ермоленко.

Рассказывает Петр Михайлович Кириллов:

В феврале 1956 года Григорий Васильевич Кисунько и Петр Дмитриевич Грушин поставили перед нами новую, весьма сложную задачу. Для обеспечения перехвата головной части баллистической ракеты Петру Дмитриевичу предстояло довести среднюю скорость своей противоракеты до максимально возможной в то время величины – 1000 м/с. При этом противоракета должна была иметь хорошую управляемость на малой, средней и большой высоте, в том числе на огромной высоте перехвата 25 километров. Ее характеристики значительно превышали характеристики, достигнутые на тот период при создании зенитных ракет. Наш новый автопилот должен был соответствовать этому уровню.

Если зенитные ракеты имели время готовности к старту 2–3 минуты, то противоракета – 30 секунд. Добиться столь малого времени готовности можно было лишь путем перевода автопилота, бортовой аппаратуры радиоуправления и радиовзрывателя с электронных ламп на интегральные и полупроводниковые схемы. Часть схем уже начали выпускать заводы электронной промышленности, но значительную часть пришлось разрабатывать заново.

В противоракете мы применили демпфирующие гироскопы, измеряющие угловые скорости движения по курсу, тангажу и крену, а также свободный гироскоп, измеряющий углы крена. Необходимо было обеспечить скорость вращения всех этих «детских волчков» 30–40 тысяч оборотов в секунду уже через полминуты после подачи напряжения на вход. При этом готовность должна обеспечиваться и при температуре минус 50 градусов. В конце концов нам удалось впервые создать электронику автопилота только на полупроводниках с применением печатных плат. Помимо прочего, это существенно повысило надежность аппаратуры.

Был применен целый ряд новых конструктивных решений. В автопилот вошел рулевой привод для отклонения рулей противоракеты. Были созданы рулевые машины с использованием сжатого воздуха. Команды управления и стабилизации вокруг центра массы противоракеты отрабатывались рулевыми машинами и связанными с ними рулями. Время готовности такого привода было мгновенным.

Рассказывает Евгений Самуилович Иофинов:

Ознакомившись с заданием, мы поняли, какую сложную работу предстоит выполнить. Если проходившая испытания В-750 предназначалась для поражения самолетов, летящих со скоростью до 400 м/с, то противоракета должна была обладать возможностью перехвата целей, летящих со скоростью 2500 м/с, и иметь максимальную скорость полета 1000 м/с. Почти вдвое возрастала дальность управляемого полета, в четыре раза увеличивался вес, более чем в три раза – масса боевой части и тяга маршевого двигателя. На несколько километров предстояло поднять высоту перехвата.

Рассказывает ведущий конструктор Владимир Александрович Ермоленко:

Предварительные расчеты показали, что обеспечить заданные требования можно, используя классическую в то время двухступенчатую схему с пороховым ускорителем и жидкостным

маршевым двигателем второй ступени. Вначале предлагалось шахтное вертикальное хранение противоракет с автоматизированной подачей на пусковую установку в процессе подготовки к старту. Однако в целях экономии и упрощения комплекса от этого способа отказались. Полностью подготовленная и заправленная противоракета привозилась с технической позиции на транспортном устройстве и перегружалась на находящиеся в горизонтальном положении направляющие пусковой установки.

Под второй ступенью из-за ее большой длины устанавливалась дополнительная опора, скользившая при старте по направляющим вместе с противоракетой. Угол старта был постоянным – 78 градусов. Хранилась противоракета в горизонтальном положении. В процессе подготовки к старту В-1000 разворачивалась по азимуту и поднималась на угол старта.

Несмотря на все сложности, в канун нового, 1957 года, на месяц раньше запланированного срока ОКБ-2 представило эскизный проект «В-1000». В нем, насколько позволяли знания того времени, были даны ответы на большинство возникших вопросов. Однако противоракета по-прежнему представляла собой задачу со многими неизвестными – и по динамике полета, и по управляемости, и по бортовой аппаратуре (в «изделии» впервые собирались использовать полупроводники, а не привычные тогда электронные лампы).

С целью максимального ускорения работ по экспериментальной проверке характеристик противоракеты, исследования вопросов ее старта и разделения ступеней было принято решение об ускоренном проектировании и, соответственно, изготовлении ее упрощенного варианта – 1БА («болванка автономная»). Фактически ОКБ-2 предстояло в течение нескольких месяцев создать ракету, представляющую собой полномасштабную летающую модель «В-1000». Однако оказалось, что быстро сделать соответствующую всем требованиям модель непросто: разработчики маршевого и стартового двигателей к требуемым срокам начала летных испытаний (осень 1957 года) не успевали физически.

Сдвинуть сроки было невозможно. Выбирать особенно не приходилось: испытатели должны либо начинать первые пуски казахстанской зимой, с ее снегами и буранами, либо ждать еще полгода до весны, теряя набранный темп работ. Чтобы выйти из сложившейся ситуации, решили установить на маршевой ступени летающей модели существующий нерегулируемый жидкостный ракетный двигатель СЗ.42Б, созданный в ОКБ-3 НИИ-88, со снижением его тяги до требуемой величины. Он обладал несколько худшими относительно штатного варианта весовыми характеристиками, но для модели вполне подходил. Аналогичным образом поступили и со стартовым двигателем. Вместо разрабатывавшегося ПРД-33 для первых пусков модели 1БА использовали связку из четырех ускорителей ПРД-18 ракеты «В-750» противовоздушного комплекса «С-75». С нее же взяли и автопилот.

Не было и штатной пусковой установки, которая разрабатывалась на ленинградском заводе «Большевик». Посему Петр Грушин принял единственно возможное решение: спроектировать и построить временную установку силами своего ОКБ-2. И такую задачу решили в короткие сроки. Временная пусковая установка представляла собой сооружение высотой 12 метров, диаметром цилиндрической части 6 метров и массой 25 тонн (не считая крестовины, на которой она должна стоять). Для ее изготовления в опытном производстве ОКБ-2 была создана бригада, и началась напряженная работа: как обычно, сверхурочно и без выходных. Справились за четыре месяца. В июле 1957 года ночью из железнодорожных ворот ОКБ-2 вышел эшелон: три товарных вагона, две платформы с разобранной установкой, а посередине пассажирский вагон, в котором ехали бригада сборщиков и охрана. Всю дорогу эшелон шел на полигон практически по «зеленой улице».

В сентябре в Сары-Шаган доставили первую летающую модель. К тому времени пусковая установка уже была смонтирована. Осенние месяцы для работ на полигоне были самыми подходящим временем. Вместе с летом ушли песчаные бури и пятидесятиградусная жара. Именно с этого времени для инженеров и испытателей ОКБ-2 началось освоение нового полигона.

Первый бросовый запуск модели противоракеты 1БА с временной стартовой позиции состоялся утром 13 октября 1957 года. Среди задач эксперимента была проверка схода противоракеты с пусковой установки, отделения ускорителя от второй ступени и работы бортовой аппаратуры. К сожалению, он завершился аварией: 1БА разрушилась в полете через несколько секунд после старта из-за того, что стабилизаторы попали под струю ускорителей.

На модернизацию модели ушло два месяца, однако и второй пуск 1БА в декабре провалился: в нужный момент не отделилась стартовая связка – противоракета «упала в песок». Специалистам бюро пришлось удвоить усилия, ведь сроки, определенные постановлением правительства, поджимали все сильнее. Третий пуск на полигоне был произведен в мае 1958 года – и опять неудача: противоракета разрушилась сразу после старта. При четвертом запуске, 21 июня 1958 года, испытатели предприняли попытку включения маршевого двигателя второй ступени. И вновь противоракета разрушилась, даже не начав выполнять программу.

Стало ясно, что двигатели ускорителя ПРД-18 не подходят для выбранной конструкции. Поскольку наконец-то отправились в серийное производство штатные ПРД-33, было решено сразу переходить на них, учтя все замечания по пусковой установке и автопилоту.

Первые «В-1000» были собраны на опытном производстве ОКБ-2, а в 1958 году к освоению технологии изготовления противоракет приступил Долгопрудненский машиностроительный завод № 464. Всего было собрано сто «изделий».

Рассказывает ведущий конструктор Владимир Александрович Ермоленко:

К 1958 году были изготовлены пусковая установка, аппаратура стартовой позиции и оборудование технической позиции. На опытном производстве ОКБ-2 собраны первые образцы противоракет с пороховым ускорителем и габаритно-весовым имитатором второй ступени (так называемой болванкой, заполненной балластом), что было необходимо для отработки старта и механизмов пусковой установки. Позднее наше ОКБ-2 выпустило около десяти противоракет в полной комплектации.

Вспоминает Александр Павлович Булашевич:

Атмосфера в цехе была пронизана стремлением обеспечить график сборки серийных ракет, который ежедневно контролировался начальником ПДБ [*планово-диспетчерского бюро*] и рассматривался на оперативных совещаниях у начальника цеха. Выполнение этого графика было главным показателем в ежедневном подведении итогов соцсоревнования между участками цеха, что было очень важно для их коллективов, так как в случае присуждения участку классного места за прошедший месяц увеличивался размер премии, информация о победителях соцсоревнования вывешивалась на видном месте, объявлялась прилюдно на общих собраниях цеха, и все это было мощными моральными и материальными стимулами. При этом в учет принимались не только производственные результаты, но и состояние дел с качеством продукции, порядком на участке, состоянием трудовой дисциплины, участием в спортивных соревнованиях, художественной самодеятельности и многое другое. <...>

Одними из наиболее трудоемких и ответственных были: – операции опрессовки и проверки герметичности магистралей двигательной установки и воздушных магистралей;

– проверка целостности электрических цепей и сопротивления изоляции, так называемая прозвонка;

– нивелировка ракет, которая производилась с использованием нивелира;

– проверка стыковки ракеты с ПУ [*пусковой установкой*]. Очень часто для прозвонки, нивелировки ракет и проверки стыковки с ПУ выбиралось ночное время, так как эти работы требовали длительного времени и при их проведении больше никаких работ на ракете не велось. В ночь выходила бригада в составе пяти человек (два слесаря, мастер, работник ОТК и военпред) и выполняла одну из этих операций.

Пуск модели 1БА, оснащенной штатным ускорителем ПРД-33, прошел ночью 16 октября 1958 года.

Рассказывает Владимир Александрович Ермоленко:

Пуск вызвал переполох. При угле старта 78 градусов противоракета ушла в небо почти вертикально. Гул сначала затихал, затем начал нарастать, и создалось впечатление, что противоракета падает прямо на стартовую позицию. Многие наблюдавшие пуск поспешили в бункер, на безопасную глубину. Но вот где-то вдалеке раздался удар о землю – опасность миновала.

Всего на полигоне было запущено восемь моделей 1БА, после чего перешли к запускам первых «В-1000».

На пусковую установку временной стартовой позиции противоракета устанавливалась с помощью крана. Это было очень неудобно, медленно и небезопасно. Строительство сооружений

постоянной стартовой позиции СМ-71П шло полным ходом, и вскоре были возведены пусковые установки, на которые ракета устанавливалась без помощи крана – прямо с машины.

Вспоминает Витольд Еремеевич Слобода:

Проектировщики предусмотрели возле каждой пусковой установки котлован с отбойником газовой струи разгонного двигателя. Увидев огромных размеров котлован, я усомнился в его необходимости, а проведя расчеты, пришел к выводу, что он не нужен, и стал доказывать это руководству проектировщика – ЦПИ-20 Минобороны. Однако переделывать проект никто не хотел, да и боялись, – мало ли что случится. Помог мне заместитель Кисунько – Елизаренков. Во время очередной бесплодной поездки я встретился с ним в коридорах ЦПИ-20 и выложил свои расчеты. Елизаренков поддержал меня, доложил Кисунько, и вторую ПУ сделали уже без котлована. Мои расчеты подтвердились – все пуски проходили нормально.

Первый пробный запуск противоракеты состоялся еще до завершения испытаний моделей – 31 августа 1958 года. Хотя выполнить всю намеченную программу эксперимента не удалось, «В-1000» развила скорость 1500 м/с, доказав тем самым правильность выбранных технических решений.

Рассказывает Витольд Еремеевич Слобода:

С постоянной позиции начались первые парные пуски противоракет В-1000 в автономном режиме. Неожиданно в автопилоте возник так называемый исчезающий дефект: иногда он появлялся, иногда – исчезал. Искать такой дефект – сплошное мучение. Поэтому решили не копаться и не срывать график испытаний, а включить автоматику за два часа до пуска, проверить работу всей аппаратуры и надеяться на то, что дефект не проявится. О поговорке «Поспешишь – людей насмешишь» не подумали.

На помощь из КБ-1 срочно прилетел главный конструктор автопилота П. М. Кириллов. <...> Включили автоматику и обнаружили, что дефект проявляется на первой противоракете. Тщательно подготовились и провели парный пуск. Его результаты нас ошарашили: первая противоракета с замеченным дефектом выполнила почти всю программу, пролетев примерно 75 процентов траектории, а вторая противоракета, на которой вообще не было обнаружено никаких дефектов, упала в песок через 10 секунд полета.

Узнав о результатах испытаний, П. Д. Грушин рассердился на нас, велел отставить самостоятельность и отложить следующий парный пуск до тех пор, пока Кириллов не исправит автопилот. Что и было сделано через неделю.

Пуски продолжались с переменным успехом. Один из них оказался неудачным – в полете не включился концевой замыкатель, от которого начинал работать ответчик. Прочитали телеметрию и выяснили, что ответчик все же включился, но на 40-й секунде полета, когда уже было поздно.

На полигон прилетел П. Д. Грушин. Собрав всех на технической позиции, я обсудил варианты исправления дефекта. Мудрили долго, а ларчик открывался довольно просто. Во время пусков на полигоне стояла неустойчивая погода: было то тепло, то холодно. Оказалось, что перед пуском на концевом замыкателе образовывалась корочка льда, которая и не давала ему включиться. Во время полета лед таял, и ответчик включался, но не в нужное время. Вот и всё. Однако замыкатель на всякий случай все же решили продублировать.

Параллельно с испытаниями противоракеты шла активная и весьма специфическая работа по выбору боевой части для нее. Для поражения самолета достаточно пробить его фюзеляж: внутри находятся многочисленные системы, механизмы и агрегаты, любое повреждение которых приводит к прекращению полета. С ракетой все обстоит гораздо сложнее. Мало пробить корпус головной части – надо нейтрализовать ядерный боезаряд. Но для этого надо знать его конструкцию.

В июне 1956 года была сформирована особая группа из специалистов различных бюро, работавших на систему «А». Им разрешили посетить святая святых – таинственное КБ-11 (Арзамас-16), где они могли кое-что узнать о ядерном боезаряде. Прибывших принял сам Юлий Борисович Харитон – руководитель советской атомной программы. Однако ни он, ни другие арзамасцы о конструкции ядерного боезаряда ничего рассказывать не стали, взявшись подобрать вариант разрушения самостоятельно.

Вскоре в Арзамасе-16 было проведено несколько экспериментальных наземных обстрелов ядерной головной части ракеты «Р-5М» осколками кумулятивного заряда. Стрельбы велись при

различных условиях встречи кумулятивной струи с головной частью. В большинстве случаев аппаратура подрыва ядерного боезаряда ракеты продолжала работать, так как была продублирована для надежности.

После серии опытов на испытательную площадку прибыл Юлий Харитон. Убедившись, что с его ядерным зарядом ничего страшного не произошло, он уехал, как всем показалось, очень довольный результатами. После завершения испытаний в Арзамасе-16 состоялось совещание научно-технического совета Военно-промышленной комиссии (ВПК). Участники вынесли решение: попробовать воздействовать на головную часть баллистической ракеты воздушной ударной волной ядерного взрыва головной части противоракеты. Испытания были проведены 24 августа 1956 года на Семипалатинском полигоне. Несколько головных частей «Р-5М» без ядерных зарядов разместили на разных расстояниях от точки взрыва. После ядерного взрыва ближайшая к эпицентру головная часть была поражена, остальные – отброшены. Тут возникла проблема: как проверить работоспособность боеголовок, если все они радиоактивны? Решили продолжить эксперименты с использованием большого количества тротила, что должно было имитировать ядерный взрыв.

В ноябре на Семипалатинский полигон завезли железнодорожный эшелон со взрывчаткой. На одной из площадок установили несколько П-образных «виселиц», на которых при помощи тросов подвесили головные части баллистических ракет в полной комплектации. На земле установили датчики давления. На расчетном расстоянии от виселиц подготовили место, куда заложили 10 тонн тротила, подорвав его в условный момент. На этот раз радиоактивность не помешала исследованиям. Внешне головные части выглядели целыми, хотя при внимательном рассмотрении специалистам удалось заметить отдельные повреждения. После снятия показаний приборов и проверки работоспособности аппаратуры головных частей сделать однозначный вывод об их стойкости в условиях поражения ударной волной так и не удалось. Конструкторам системы «А» стало ясно, что создать боевую часть, способную разрушить головную часть вражеской ракеты, будет очень трудно.

Рассказывает Константин Исаакович Козорезов:

Работая над боевой частью для зенитной ракеты С. А. Лавочкина В-300, я пришел к выводу о возможности создания БЧ [боевой части] для противоракеты и в мае 1955 года обратился с соответствующим письмом в ВПК [Военно-промышленную комиссию]. В ВПК противоракетными вопросами занимался профессор Аркадий Александрович Космодемьянский. Он вызвал меня в Кремль. Его кабинет находился в бывшем жилом доме руководителей ЦК, до революции носившем название Кавалерский корпус (позже дом был снесен в связи со строительством Кремлевского дворца съездов, а ВПК переехала). Космодемьянский сказал, что я правильно поставил вопрос, но ввиду особой секретности работ для обсуждения ТТЗ [тактико-технического задания] необходимо разрешение заместителя председателя Совмина.

Прошло несколько месяцев, и осенью меня вновь вызвал Космодемьянский. Сообщив, что разрешение получено, он выдал мне тактико-техническое задание: предполагаемый промах – 75 метров, вес боевой части – 500–600 кг, высота встречи – 25 км, скорость противоракеты – 1,5 км/сек, относительная скорость встречи – 3,5–4 км/сек.

Получив исходные данные, я начал обдумывать конструкцию. Из-за очень высокой скорости применить радиовзрыватель было невозможно. Поэтому команда на подрыв боевой части должна подаваться с земли по результатам расчетов. Для компенсации погрешности в расчетах боевая часть при взрыве должна создавать сплошное дисковое поле поражения. <...>

Космодемьянский решил назначить меня главным конструктором, но события повернулись иначе. Меня вызвал заместитель министра машиностроения Борис Петрович Жуков и сказал:

– Вот у меня записка Василия Алексеевича Сухих. В ней такое же предложение по боевой части, как и у вас. Разрабатывается боевая часть Вороновым. Есть предложение его и назначить главным конструктором.

Я не стал спорить, так как Сухих был директором нашего института, а Воронов – его фаворитом. Воронова утвердили главным конструктором. Недовольный решением министерства, веривший в меня Космодемьянский подготовил документы, в соответствии с которыми в январе 1956 года мне также были поручены опытно-конструкторские работы по противоракетной боевой части. Космодемьянский представлял всю сложность решения задачи и, поручив мне

параллельно вести тему, подстраховал себя. Зная, что Сухих, Воронову и Козорезову далее в одной берлоге не ужиться, Космодемьянский перевел меня из НИИ-6 Минмаша в ГСКБ-47 Миноборонпрома (ныне – ГНПП «Базальт»).

В качестве поражающего элемента боевой части противоракеты Воронов предложил стальной стержень длиной 100 мм и диаметром 1,5–3 мм. БЧ содержит значительное количество таких стержней. К головной части каждого стержня под углом привариваются еще несколько стержней. Эти характерного вида стержни мы прозвали метелками. Воронов предполагал, что после выброса из головной части поток набегающего воздуха заставит приваренные под углом стержни вращаться, что приведет к образованию стабилизированного дискового поля. Проходя сквозь поле, головная часть ракеты должна была неминуемо получить поражение.

Почему был выбран стержень? К тому времени уже была достаточно развита теория высокоэффективной кумулятивной струи академика Лаврентьева. Находясь во власти этой теории, Воронов и Сухих решили, что действие стержня будет аналогично действию кумулятивной струи.

Зная, что кумулятивная струя при определенной скорости пробивает отверстие, равное ее длине, Воронов решил, что и узкий стержень длиной 10 сантиметров на скорости встречи 3–4 км/сек пробьет цель, проникнет внутрь и непременно разрушит заряд инициирующего вещества ядерной головной части баллистической ракеты. Для подтверждения теории Воронов и Сухих провели большое количество экспериментов, пробивая мишени кумулятивными струями, и добились успехов.

Они не учли только одного. Кумулятивная струя не входит в преграду целиком, а перед поражением разрывается на несколько фрагментов. Каждый фрагмент «бомбардирует» цель, постепенно углубляя отверстие. Так, общими усилиями, эти фрагменты ее и пробивают. Несмотря на внешнюю схожесть, действие тонкого металлического стержня неадекватно действию кумулятивной струи. Стержень не разрывается в полете на части, и его энергии недостаточно для того, чтобы пробить теплозащитное покрытие и прочный корпус головной части ракеты. Соударяясь под углом, он скользит по корпусу, постепенно теряя свою энергию и оставляя лишь вмятину. В этом была грубая ошибка Воронова и Сухих. Однако и я, и они, и другие-конструкторы узнали об этом позже.

На испытаниях разогнать тонкий стержень до требуемой скорости было невозможно: он просто деформировался колоссальным встречным потоком воздуха. Поэтому все эксперименты Воронов проводил с помощью кумулятивной струи и реальных результатов получить не мог.

Первоначально в качестве поражающего элемента я тоже выбрал удлинённый стержень. Позже пробовал сосредоточение шаров и кубов, плоские шайбы, тонкостенные трубочки, тонкостенные сферические слои... Наконец остановился на монолитном шарике.

Приступив к экспериментам, я столкнулся с той же проблемой, что и Воронов, – маленький шарик невозможно разогнать до необходимой огромной скорости. Тогда я решил разгонять не поражающие элементы, а саму преграду. Для получения результата не важно, что к чему движется – пуля к мишени или мишень к пуле. Воронов знал об этом варианте, но не воспользовался им, то ли из-за дефицита времени, то ли из-за уверенности в своих выводах, то ли из-за технических трудностей, то ли еще по какой-то причине.

Я решил готовить стальные диски диаметром от 100 до 300 мм, подкладывать к ним заряды взрывчатого вещества и метать их на поражающие элементы. Сразу возникла проблема: как затормозить диск после соударения его с моими шариками? На огромной скорости он падал и разбивался о землю, превращаясь в бесформенный кусок железа. Обнаружить результаты пробития на нем было просто невозможно.

Попросив построить на полигоне фанерный домик размерами три на три и на три метра, я натолкал внутрь паклю, вызвал пожарную машину на случай возгорания и, решив, что все в ажуре, выстрелил. Стальной диск молнией влетел в мой домик, и он запылал со страшной силой. Пожарные дернулись, но потом остановились и зачарованно глядели на огонь, пока домик не сгорел дотла. Потушить его было невозможно. Усаживаясь в машину, они смеялись:

– Если после каждого выстрела по дому строить, то так ты до пенсии будешь экспериментировать.

Экспериментировать до пенсии не хотелось, но ничего дельного в голову не приходило. Совершенно случайно вспомнилось, как в детстве «пекли блины» – пригнувшись, бросали в воду

плоские камушки, а они, подпрыгивая по водной поверхности, постепенно теряли скорость. Меня осенило – надо тормозить так же. Надо бросать диски под таким малым углом, чтобы они, скользя несколько раз по земле, сами остановились.

Так и стрелял. А затем бегал с солдатами по полю и собирал свои мишени. Все было правильно – диски не деформировались, и на них четко виднелись следы пробойн.

На полигонах в Красноармейске и под Челябинском я провел около 10 000 экспериментов, извел сотни тонн тротила, истратил кучу денег, но получил хорошие результаты. <...>

Кисунько и Грушин решили официально поручить мне боевую часть для В-1000. Так как постановление ЦК уже вышло, то в конце 1958 года я приступил к работе распоряжением заместителя председателя Совета министров СССР.

Шарик может пробивать преграду. Но может ли он привести к предотвращению ядерного взрыва? Толщина сверхпрочного корпуса головной части баллистической ракеты достигала 10 мм, а толщина теплоизоляционного покрытия (обмазки) – 150 мм. Однако для поражения баллистической цели недостаточно было пробить оба этих слоя. Поражающие элементы должны были проникнуть внутрь корпуса головной части и подорвать заряд гексогена – инициатора ядерного боезаряда. Только в этом случае задача перехвата баллистической цели могла быть выполнена. Для выбора параметров поражающих элементов БЧ я должен был знать, какова степень уязвимости головной части баллистической ракеты с ядерным боезарядом. На одном из совещаний в ВПК, проходившем в 1959 году, я задал вопрос А. Н. Щукину:

– Александр Николаевич, мне нужны сведения о конструкции наших ядерных боевых частей.

– Ишь, какой хитрый! Мы сейчас все секретные сведения раскроем, а у тебя, может, ничего и не получится.

– Как же быть?

– Данные только у Минсредмаша. Но перед ними даже я бессилён. Так что ничем помочь не могу.

Я задумался: без этих данных боевую часть не сделать. В свое время я работал вместе с Ю. Б. Харитоновым и знал, что сейчас он занимается ядерными проблемами. Нашел телефон и позвонил ему:

– Юлий Борисович, вы должны вести работы по повышению стойкости своих ядерных зарядов к внешним воздействиям и прекрасно знаете, что сильнее, чем я, воздействовать на них пока не может никто.

Харитон рассмеялся:

– Ход ваших мыслей мне понятен. Вы хотите получить наши данные обходным путем. Ну что ж, если вы возьметесь за решение проблемы повышения стойкости ядерного боезаряда, тогда мы предоставим вам все необходимые сведения.

Мне разрешили встречаться с разработчиками ядерного боезаряда, однако раскрывать подробности конструкции им все же запретили. Решили так: я предоставляю им расчеты своей БЧ, а они говорят мне, пробьет или не пробьет. Это меня устраивало.

Вскоре я выявил одну ахиллесову пяту <...>. При подрыве ядерного боезаряда все детонаторы должны сработать одновременно. Если хотя бы один из них задержится на миллионную долю секунды, одновременного схождения сферической детонационной волны не произойдет, ядерный заряд не перейдет в сверхкритическое состояние, и ядерного взрыва не будет. Кроме того, взрыв детонатора внутри корпуса БЧ испортит автоматику подрыва. Но можно ли повредить детонатор моим поражающим элементом? Теоретически можно, практически – очень трудно. Детонатор маленький, и для его поражения боевая часть противоракеты должна иметь миллион поражающих элементов.

Уяснив суть направления моей деятельности, сотрудники Минсредмаша занервничали, так как не знали, что для решения задачи мне потребуется миллион шариков и что такое количество шариков вообще невозможно разместить в боевой части противоракеты. Рассказывать им об этом я не стал, и однажды один из сотрудников прошептал мне на ухо:

– Давайте отойдем от телефона в дальний угол кабинета.

Когда отошли, он так же тихо продолжил:

– Ваш путь тупиковый. Детонатор ставится на боевой взвод непосредственно перед взрывом. Вы же перехватываете нашу БЧ тогда, когда автоматика еще не взвела детонатор. Его взрыва не

произойдет, вы просто выведете его из строя. Но остальные детонаторы сработают, и это приведет к половинному по мощности ядерному взрыву.

Получив такое разъяснение, я опечалился: заказчик требовал полного предотвращения ядерного взрыва, и полумеры его вряд ли бы устроили. Идею поражения детонатора я отбросил и лишь позже узнал, что Минсредмаш меня здорово надул. Все детонаторы ставятся на боевой взвод не перед взрывом, а гораздо раньше.

Рой мыслей не давал покоя. А может, все гораздо проще и достаточно лишь пробить дырку в корпусе ГЧ ракеты? При входе ракеты в атмосферу раскаленный воздух проникнет внутрь и подорвет детонаторы.

По моей просьбе был проведен эксперимент. В «головах» баллистических ракет Р-5 просверлили отверстия, установили датчики и пустили ракеты с Кап-Яра. Ничего не произошло. Раскаленный воздух не проникал в дырку, а обтекал идеальную аэродинамическую поверхность головной части. Просверленная ГЧ спокойно долетала до расчетной точки, далее безукоризненно срабатывала автоматика подрыва, разумеется, обычного заряда взрывчатого вещества. Вновь – тупик.

Проанализировав все полученные данные, я пришел к выводу: шарик не может быть монолитным. Внутри него должен размещаться заряд взрывчатого вещества, а внутри заряда должен находиться плотный высокопрочный центральный шарик для разрушения «внутренностей» боевой части. Осталось выяснить, какую часть «внутренностей» следует поразить.

Наиболее вероятным казалось поражение автоматики подрыва. Но конструкторы ядерного боезаряда были не лыком шиты. Они дублировали и даже троировали свою автоматику. По моим расчетам, лишь один или два из всей массы разлетевшихся шариков могли попасть в цель. Следовательно, возможность поражения двух или трех ее блоков была ничтожно мала.

Оставался единственный вариант – инициировать ударом моего центрального шарика заряд обычного взрывчатого вещества ядерного боезаряда ракеты. Все другие варианты не выдерживали критики. Итак, для поражения ядерного боезаряда поражающий элемент должен проникнуть внутрь корпуса головной части баллистической ракеты. При этом, несмотря на огромную скорость встречи, он должен не разрушиться, а пробить дюралюминиевый корпус ядерного боезаряда. Скорость встречи поражающего элемента с корпусом ядерного боезаряда должна быть достаточной для ударного инициирования заряда взрывчатого вещества подрыва ЯБЗ.

Для центрального шарика я выбрал карбидо-вольфрамовый сплав ВК-15 с добавлением кобальта. Исходя из массы поражающих элементов, их количество в БЧ не могло превышать 15–16 тысяч штук. Создать равномерное поле таким количеством поражающих элементов можно было, лишь добившись относительно невысокой скорости их выброса – 200 м/с. С этой целью был выбран центральный метательный заряд из порошкообразной смеси тротила и пороха. При пробивании шариками корпуса головной части противоракеты появлялись очень большие возмущения. Поняв, что эти возмущения не позволят добиться равномерности, я решил предварительно разрушать корпус ГЧ детонирующими шнурами. Так оформился окончательный проект.

Вышестоящие органы приняли решение изготовить 20 боевых частей для летных испытаний противоракеты В-1000 на Балхаше и 10 боевых частей для наземных испытаний на подмосковном полигоне. Тридцать БЧ потребовали изготовления около полумиллиона шариков. Сначала меня никто не хотел даже слушать. Помогли Кисунько и Грушин. Они добились решения ВПК, в соответствии с которым все шесть заводов СССР прекратили отгрузку плановой карбидо-вольфрамовой продукции и приступили к моим шарикам. Вскоре они выполнили заказ.

Первоначально на испытаниях мы закладывали в каждую БЧ противоракеты 15 тысяч, позже – 16 тысяч шариков. Забегая вперед, скажу, что после испытаний большое количество этих шариков осталось на складах ГСКБ-47. Директор был недоволен и хотел их выбросить на свалку, но я уверил его, что найду покупателей: все продам, а деньги поделим. Последнее, разумеется, было шуткой, но шарик я продал.

Штамповать полусферы шариков и запрессовывать заряды взрывчатого вещества решили на опытном производстве ГСКБ-47 в Красноармейске. После запрессовки полусферы склеивали. Такая конструкция оказалась непрочной, поэтому для каждого шарика изготавливали еще две

полусферы большого диаметра и накладывали их сверху так, чтобы стыки верхней и нижней полусфер не сходились. Конструкция стала прочной, но потребовала штамповки 4 миллионов полусфер. Производство в Красноармейске было полностью переведено на выпуск моих шариков.

Для образования равномерного поражающего поля шарики в БЧ надо было укладывать в определенной последовательности. Россыпь не допускалась. Я решил применить диски с дырочками для шариков. Для дисков наилучшим образом подходил пенопласт, и возникла проблема: где его взять в таком количестве? Пенопласт выпускал единственный в стране завод. Находился он в городе Дзержинске Горьковской области и на девяносто процентов был загружен заказами для подводных лодок. Всем остальным потребителям Советского Союза оставалось менее десяти процентов, и очередь автомашин перед заводскими воротами была громадной. Ждали неделями.

Вновь пришли на помощь Кисунько и Грушин. Им удалось уговорить работников ВПК, и завод на некоторое время остановил отгрузку продукции для... Военно-морского флота. Это был невероятный случай. Коллеги поговаривали, что военные моряки, если узнают, не пожалеют для меня хорошей торпеды. Однако пенопласт мы получили.

Осенью 1959 года, после завершения отработки пусковых установок постоянной стартовой позиции, двигателей ускорителя и второй ступени противоракеты, начался этап автономных испытаний «В-1000» в полной комплектации. Часть пусков закончилась авариями. Несколько противоракет были потеряны из-за непонятного процесса, происходившего при отделении первой ступени. Вторая ступень совершала в этот момент незапланированный маневр и разрушалась.

Предположение о причинах гибели противоракет высказал сам главный конструктор «В-1000» Петр Грушин: остатки порохового заряда ускорителей при догорании дают дополнительный импульс отделившемуся корпусу первой ступени, который ударяет вторую ступень, деформируя ее. Инженеры изменили решетку сопла ускорителя. Однако при более тщательном анализе телеметрии выяснилось, что истинная причина кроется в механизме фиксации рулей второй ступени: он был установлен на переходном отсеке и при отделении отсека заклинивал рули в отклоненном положении, что вызывало резкое вращение и выход второй ступени на большой угол атаки. После изменения способа фиксации рулей дефект был устранен.

Последние автономные пуски предварительного этапа (в общей сложности состоялось двадцать пять стартов) прошли без замечаний, и в мае 1960 года противоракета «В-1000» была признана годной для комплексных испытаний.

Испытание системы «А»

Подготовка к комплексным испытаниям системы «А» шла полным ходом. Из-за жестких сроков специалисты были вынуждены решать возникающие технические проблемы непосредственно на полигоне, что выдвигало особые требования к их квалификации.

Вспоминает бывший главный инженер радиолокатора точного наведения РТН-1 Евгений Васильевич Гаврилин:

Анализируя по прошествии времени события и работу больших коллективов специалистов при испытаниях системы, понимаешь, что иного пути, чем пройденный, ни у нас, офицеров полигона, ни у разработчиков техники просто не было.

Уровень решаемых проблем был запредельный. До того времени ни задач по обнаружению баллистических ракет и ракет-перехватчиков, ни задач по наведению противоракет на баллистическую цель не решалось. Кроме того, впервые были сделаны попытки обнаружения и сопровождения на больших расстояниях искусственных спутников Земли, элементов сложных, разделяющихся целей, распознавания боевых частей среди искусственно созданных целей.

А что имелось в то время в арсенале разработчиков и офицеров-испытателей? Управляющая электронно-вычислительная машина на вакуумных лампах. В радиолокаторе точного наведения применялся передатчик с мощным магнетроном, срок службы которого... десяток часов.

Приемные устройства, обрабатывающая и управляющая аппаратура были выполнены в виде ячеек на полупроводниках. Что представляли полупроводниковые приборы того времени?

Присылают из Москвы на первую площадку коробку, в которой упаковано сто триодов П-402. Начинаем проверять и тестировать их. Очень неплохо было, если из ста штук удавалось отобрать два или три прибора, удовлетворяющих требованиям.

По современным понятиям ни в одном элементе системы не было никакой надежности! А для проведения эксперимента по перехвату баллистической цели необходимо было собрать в единую систему три радиолокатора точного наведения, станцию дальнего обнаружения, стартовую позицию с радиолокатором визирования противоракеты и станцией передачи команд, противоракету, командно-вычислительный центр. Все эти элементы были связаны радиорелейными линиями и работали в автоматическом режиме, управляемые боевой программой.

Часто вспоминая то время, я пытаюсь ответить на вопрос: как нам это удалось? И прихожу к выводу о том, что это могли сделать только энтузиасты, высокопрофессиональные, преданные делу специалисты. Тогда же родилась и новая профессия военного инженера-испытателя – человека, обладающего невероятным терпением, выдержкой, способного мгновенно проанализировать ситуацию и принять единственное правильное решение. Элита военных инженеров-испытателей появилась именно в пустыне Казахстана.

Рассказывает Леонид Георгиевич Хватов:

В день моего первого приезда на площадку № 3 Балхашского полигона объект представлял небольшой городок, обнесенный колючей проволокой. На его территории располагались РТН, гостиницы для представителей промышленности и офицеров (одноэтажные бараки), солдатские казармы, штаб части, домики для командования и другие строения. В четырех километрах находилась взлетно-посадочная полоса для самолетов.

Вдали виднелись горы, которые по утрам приобретали фиолетовый оттенок. Среди этих гор иногда попадались небольшие оазисы с зеленой травой и ручейками. В горах изредка можно было увидеть стоящего вдали архара, в предгорье – парящих орлов, дрофу, разбегающуюся перед взлетом, или красивого джейрана. Здесь же проходили пути перегона скота и располагались места стрижки овец. За все годы работы полюбоваться на эту экзотику мне пришлось лишь два-три раза.

Условия нашего существования на объектах РТН были такими, что хуже не придумаешь: отсутствие нормальной питьевой воды, ужасные грунтовые дороги, удаленность от Приозерска и озера Балхаш, жилье барачного типа, наконец, сухой закон. Фауна изобиловала скорпионами, змеями и фалангами. Зимой мороз достигал минус сорока градусов с ветром, летом – страшная жара, пыльные бури и так далее. Летом 1959 года я впервые видел в степи мираж. <...>

В 1959–1960 годах на объектах РТН шла напряженная работа по стыковке аппаратуры в составе РТН и в составе всей системы. Однажды нам понадобилось провести централизованную работу в составе системы с излучением в эфир. Однако при первом включении передатчика начались пробой в волноводном тракте, и произошло аварийное отключение передатчика. Оказалось, что тракт заполнен водой, и никто не мог понять, откуда она взялась. После разборки тракта установили, что вода попала из установки, предназначенной для измерения мощности передатчика, в которой лопнула стеклянная емкость. Для устранения последствий аварии требовались полная разборка тракта, промывка спиртом и новый монтаж. Спирта на объектах не было, и я позвонил в Москву Кисунько с просьбой о помощи. Удивительно, но ровно через сутки на площадку прилетел самолет со 100-литровой бочкой спирта.

Получив спирт, бригады перешли на аварийный режим работы и быстро восстановили тракты и передатчик. Срыва централизованной работы РТН удалось избежать. Однако, несмотря на жесточайшие меры контроля, расходный материал улетучивался с необычайной скоростью. К некоторым работникам пришлось применить репрессивные меры.

Рассказывает Юлий Константинович Цуков:

К моему приезду на полигон на второй площадке, в бараке, уже был смонтирован экспериментальный радиолокатор РЭ, с помощью которого впоследствии проверялась принципиальная возможность обнаружения и сопровождения баллистической ракеты в полете. До начала испытаний нашего РТН-2 предстояло завершить строительство технологического здания, установить, смонтировать и наладить аппаратуру.

На строительстве работало около 2000 военных строителей, и дело продвигалось достаточно споро. После предъявления здания заказчику, приемная комиссия обнаружила около 60

недоделок. Месяц их устраняли. После этого новая комиссия обнаружила еще 110 недоделок. Устранили и эти. Вскоре на площадке были введены в строй кинотеодолит КТ-50, станция «Бинокль-М» и оборудование службы единого времени.

Жили мы здесь также в бараках – в комнатах на двух человек. Две кровати, узкий стол между ними и два стула – вот и вся обстановка комнаты. Когда ветер дул в наше окно и к утру вода в кружке замерзала, мы говорили: «Зушман». Если вода не замерзала: «Ташкент». Спали, укрывшись и одеялом, и шинелью, и полушубком. Но общий тонус на площадке был высоким.

Наше начальство не боялось назначать лейтенантов и на подполковничьи должности, и я стал начальником группы антенно-фидерных устройств и силовых следящих приводов станции РТН. Хозяйство мне досталось объемное. Антенны РС-10 и РС-11, волноводные тракты, мощные электромашинные усилители, электронные блоки, цифровая техника, имитационное оборудование, пульта управления приводами, электрическое оборудование. При боевой работе многотонные антенны должны были вращаться со скоростями до двух десятков градусов в секунду, и при этом угловые ошибки не должны были превышать нескольких угловых минут. Такие жесткие требования удалось выполнить с очень большими трудностями и далеко не сразу – схемы стабилизации и усиления дорабатывались в процессе сдачи станции.

После введения в строй нашего РТН и других средств системы «А» началась натурная отработка программы сопровождения цели и вывода на цель противоракеты. Цикл работы занимал двое суток. Спать приходилось урывками, на чехлах за шкафами. Много неисправностей довелось мне обнаруживать и устранять. Несколько случаев врезались в память навсегда, о них я хочу рассказать особо.

Подготовка к очередному зачетному эксперименту по поражению баллистической ракеты проходила очень нервно. Было много задержек и неисправностей не только на нашем объекте, но и на других. Имитационные программы на нашем РТН-2 проходили со сбоями. Координаты летящей баллистической ракеты рассчитывались с использованием трех дальностей, полученных от трех радиолокаторов, и выход из строя любого из них во время сопровождения ракеты лишал центральную ЭВМ М-40 возможности построить точную траекторию ее движения.

Несмотря на большое количество включений и выключений, которые шли непрерывно из-за сбоев в боевой программе, аппаратура при проверке работала исправно. Наконец все готовы. Баллистическая ракета стартовала. Привод включился. Антенна выставлена в точку ожидания. Из динамика слышим долгожданное:

– Есть цель!.. Цель на автосопровождении.

Через несколько секунд:

– Девятый (это мой позывной), антенна не отрабатывает целеуказания по первой оси!

Вот те на! На моем аппаратном шкафу индикатор угла первой оси замер на месте. Остальные параметры в норме. Со всех ног лечу в подвальное помещение, где расположены электромашинные усилители и шкафы их питания с магнитными пускателями. Из одного шкафа валит дым и сыплются искры. Электромашинный усилитель на 400 киловатт не вращается. Проклятие! Сгорела катушка магнитного пускателя!

Прикидываю: на ее замену надо минут десять, а ракета уже летит! Что делать? Озираюсь, как затравленный зверь, и вижу в углу швабру. Мелькает: а что, если включить контактор шваброй? Сбрасываю кожух с контактора, хватаю швабру и прижимаю три фазы к клеммам. Сноп искр летят во все стороны. Закрываю глаза и жму, что есть силы. Взвыл мотор электромашинного усилителя – значит, антенна должна вращаться. В голове одна мысль: «Успел ли?»

Минуты через три всё закончилось. По команде отключился контактор второй оси, и я опустил швабру. Расческой вычесал опаленные волосы на голове и пошел искать в ЗИПе запасную катушку магнитного пускателя. <...>

Неисправности всегда возникают неожиданно. Работает система исправно, чувствуешь себя комфортно, и вдруг... Что-то начинает барахлить. Если внешний осмотр индикаторных приборов ничего не дал, следует обнюхать (в прямом смысле) электронные блоки. Сгоревший элемент частенько выдает себя запахом. Если и тут ничего нет, значит, надо уже не нюхать, а думать... Для начала по связи обращаюсь к управленцам:

– Первый! Девятый просит задержку десять минут. Возникла неисправность в системе привода.

Задержку дают. Хорошо бы в нее уложиться! Ох, не всегда это получается! Перехожу на местное управление, начинаю проверять привод в различных режимах. Пытаюсь установить причину неисправности. Ага! Вроде не срабатывает одно реле на антенне. По схеме нахожу номера клемм на разводке шкафа. Проверяю – двенадцать вольт поступают на нужные клеммы. Значит, надо проверять всю цепь до реле. Монтаж на подвижной части антенны идет через три кабельных ящика. Вместе с техниками находим номера клемм в ящиках, берем схему, тестер и лезем наверх, на антенну. Техники прозванивают кабель: от клеммы первого ящика до клеммы второго ящика звонится, от второго до третьего – звонится, от третьего до ножки реле – звонится. Очень хорошо! А от клеммы первого ящика до ножки реле не звонится. Вот те раз! А как же закон Ома?

Снова проверяем всё сначала – звонится, звонится, звонится, не звонится! Что за чертовщина? Чувствую себя идиотом. На лицах техников растерянность и дурацкие ухмылки. Начинаю проверку сам. Тщательно контролирую все свои действия. Оказалось, что от вибрации антенны гайка крепления клеммы ослабла, клемма пружинила и не давала надежного контакта. Когда к ней прикладывали щуп тестера, его касание обеспечивало контакт и звон. Когда щуп убирали, контакт пропадал. Эту неисправность удалось обнаружить только очень нежным касанием щупа. Подвернул гайку на клеммах, и всё пришло в норму.

– Первый! Девятый неисправность устранил. Система готова к работе!

– Девятый! Записываю вам задержку двадцать две минуты!

Господи, да когда же они пролетели? Впредь мне наука: не сомневайся в законе Ома!

Первый пуск противоракеты «В-1000» в рамках комплексных испытаний полигонной системы «А» состоялся 12 мая 1960 года. На этом этапе система ее управления была замкнута на командно-вычислительный центр, выдававший в эфир параметры условной цели. К сожалению, неправильно выданная команда привела к недопустимой перегрузке на траектории, и противоракета разрушилась.

На конец июня Григорий Кисунько назначил первую проводку баллистической ракеты станцией «Дунай-2» совместно с тремя РТН. В октябре, после опытных проводок, радиолокаторы были готовы к работе по баллистическим ракетам.

Пуск ракеты «Р-5» в качестве мишени состоялся 5 ноября 1960 года. Испытание оказалось неудачным. Спешная подготовка к очередной годовщине Великой Октябрьской революции обернулась аварией: «Р-5» упала на землю, даже не долетев до зоны действия системы «А». При втором пуске отказала станция «Дунай-2». Последующие пуски баллистических ракет прошли успешно, но ошибки наведения были очень велики. Однако, устраняя недостатки системы, сотрудники Кисунько шаг за шагом приближались к намеченной цели.

Рассказывает Юрий Александрович Каменский:

Мы выбрали для первых пусков радиус, равный 50 метрам, что означало упреждение подрыва перед встречей противоракеты с целью примерно 0,3 секунды. Впоследствии этот радиус изменялся в зависимости от прогнозируемых в момент встречи динамических ошибок, но не превышал 75 метров – максимальной дальности поражающего действия боезаряда противоракеты.

В ночь на 24 ноября 1960 года по инициативе Г. В. Кисунько был проведен первый и единственный пуск противоракеты В-1000 с осколочной боевой частью конструкции А. В. Воронова. Головная часть баллистической ракеты «Р-5» была оснащена весовым макетом. Точность наведения противоракеты была в этом пуске близка к радиусу поля поражения (около 50 метров), но эта оценка могла быть и оптимистичной.

На следующий день группа военных под руководством капитана В. Г. Репина (в состав группы входил и я) выехала к месту падения ГЧ. Мы нашли фрагменты головной части, но никаких доказательств попадания поражающих элементов не было. Грунт в месте падения был каменистый, и головная часть могла разбиться при падении. Средства полигона также не зафиксировали явлений разрушения в воздухе.

В связи с этим пуск был оценен как пробный. Вскоре конструктор А. В. Воронов уехал с полигона, и все последующие боевые пуски В-1000 проводились только с осколочной боевой частью К. И. Козорезова.

Военные заказчики и сам главный конструктор Григорий Кисунько очень серьезно относились к задаче фиксации факта разрушения головных частей ракет «Р-5М» и «Р-12».

Помимо внешнетраекторных измерений оптическими и радиосредствами полигона, факт поражения цели определялся фиксацией изменения внутренних процессов в головной части и ядерном заряде. Атомщики предложили так называемую систему контрольного подрыва – устройство, которое на высоте около трех километров выдавало команду на подрыв ядерного заряда. Если эта команда не проходила, головная часть считалась пораженной. Если эта команда проходила (разумеется, взрывался заряд обычного взрывчатого вещества), то головная часть и, соответственно, ядерный заряд, считались не пораженными.

Итак, 24 ноября 1960 года был проведен пуск противоракеты (59-й в общем зачете испытаний), оснащенной боевой частью, созданной по схеме Александра Воронова. При этом была зафиксирована фактическая величина промаха – 21 метр, то есть головная часть ракеты «Р-5М» оказалась в пределах зоны поражения боезаряда «В-1000». Окрыленный результатами, Кисунько дал указание провести следующий пуск 25 ноября. Однако боевая часть не смогла разрушить цель, и главный конструктор системы распорядился последующие пуски проводить только с боевой частью Константина Козорезова.

Новый цикл испытаний начался в декабре 1960 года. Однако все пуски, проведенные 8, 10, 17, 22 и 23 декабря, закончились неудачно. По одному разу отказали локаторы РТН, центральная вычислительная машина и станция «Дунай-2», дважды – противоракеты. Выход из строя всего лишь одной из радиоламп электронно-вычислительной машины М-40 приводил к отказу сразу всей системы.

Вспоминает Евгений Васильевич Гаврилин:

Вот один из эпизодов тех лет. Идет подготовка к очередному пуску противоракеты В-1000 по реальной баллистической цели. Как положено по Х-плану, проводится проверка совместного функционирования всех средств системы, разбросанных по Прибалхашью. Вдруг, при пятнадцатиминутной готовности, на нашей первой площадке в передатчике выходит из строя модулятор. Берем задержку на пять минут, пытаемся проверить и запустить модулятор. Ничего не выходит. Защиту выбивает, и цепь готовности не формируется.

Звонит ВЧ-аппарат. Слышу возбужденный, срывающийся голос руководителя работы Петра Климентьевича Грицака:

– Гаврилин, что происходит? Будете работать? Ракета заправлена, стоит на старте! Надо или пускать, или снимать ракету и сливать компоненты топлива!

Прошу:

– Петр Климентьевич, дайте еще пять минут.

В ответ:

– Ни минутой больше!

Бегу в зал передатчиков и вижу: двери модулятора открыты настежь, с диэлектрической эбонитовой палкой в руках стоит Виктор Викторович Грошев и пытается «ликвидировать» пробой в модуляторе легким постукиванием палки по лампам. Спрашиваю:

– Что будем делать?

В ответ – невозмутимым, спокойным тоном:

– Как что? Работать!

Теряю дар речи, но через мгновение, очухавшись, ору:

– Как работать, когда у тебя всё настежь и там внутри чуть не пламя полыхает?!

В ответ – то же невозмутимое:

– Всё будет в порядке, двери заблокированы, пламя собьем. Докладывай, что мы готовы.

Мчусь к ВЧ-аппарату. Петр Климентьевич уже звонит:

– Ну как?

Отвечаю:

– Готов!

Чувствую, Грицак сомневается. Добавляю:

– Петр Климентьевич, объявляйте пятиминутную готовность. Всё будет нормально.

А у самого на душе кошки скребут. Объявляются пятиминутная, затем – минутная готовность, подаются команды «Протяжка», «Старт». Далее – боевой цикл: обнаруживаем и берем на сопровождение баллистическую цель (значит, передатчик работает нормально!), затем – стартовавшую противоракету, сопровождаем оба сигнала до точки встречи. Боевой цикл закончен, работа проведена успешно, задача выполнена.

Иду в зал передающих устройств. Навстречу – улыбающийся Виктор Викторович:

– Всё в порядке, а ты боялся! Немного дымка только пришлось подпустить.

Смотрю на моего друга. И радостно, и печально на душе. Радостно потому, что передо мной – профессионал, ас-испытатель. А печально потому, что колдовал этот ас у передатчика с открытыми защитными дверями, из которых «светило» мощное рентгеновское излучение. Здоровья оно ему, безусловно, не прибавило.

Несмотря на энтузиазм и героическую самоотверженность испытателей, результаты стрельб были далеки от идеала, что дало повод противникам системы «А» поставить вопрос о прекращении запусков, а министр радиотехнической промышленности Валерий Дмитриевич Калмыков открыто назвал коллектив Кисунько «детским садом». Ситуация становилась драматической.

На самом деле главной причиной срывов была низкая надежность комплектующих элементов. Большие неприятности доставляли «плавающие» неисправности в контактных соединениях, которых в системе было более ста тысяч. Однажды весь полигон двенадцать часов ждал устранения неисправности в передатчике РТН, которая в конце концов «самоустранилась». Поэтому Кисунько пришлось остановить запуски баллистических ракет, провести еще четыре испытания противоракет по условной цели.

Рассказывает Юрий Александрович Каменский:

В конце 1960 года на полигон прибыли генеральный конструктор В. Н. Челомей и сын Н. С. Хрущёва. Они проехали по площадкам. Затем Челомей встретился с Кисунько и сказал ему:

– С твоей системой ничего не получается. Я сейчас занимаюсь «Тараном». Там всё продумано, постановление скоро выйдет. Так что полигон мы у тебя отберем.

После отъезда Челомея к Кисунько зашел начальник строительства Губенко. Главный конструктор был очень расстроен и сильно переживал.

– Григорий Васильевич, что за «Таран» такой?

Кисунько грустно посмотрел на Губенко и ответил:

– Нет никакого «Тарана». И никогда не будет. Просто они хотят меня съесть, а систему и полигон отобрать. Силы за ними огромные. Так что иного выхода, как сбить до конца года эту чертову ракету, у меня нет! И я ее собою. Обязательно собою!

Он до боли стиснул огромные кулачищи, и в какой-то момент собеседнику показалось, что по лицу его покатились слезы. Хотя, может быть, это действительно только показалось. Очень давно это было.

Слухи о том, что Челомей, Расплетин и Минц готовят проект постановления о закрытии системы «А», будоражили полигон. Ситуация становилась критической, и Кисунько, имевший вспыльчивый и неуживчивый характер и в силу этого наживший немало недоброжелателей, только усугублял положение. Хорошо зная особенности своего характера, он говорил:

– Мне промахнуться нельзя. Никак нельзя. Если я промахнусь, меня съедят. Другого не съедят, а меня – обязательно.

Вспоминает Константин Исаакович Козорезов:

Неудачные испытания последних месяцев держали Григория Васильевича в страшном напряжении, и, проведя несколько незачетных пусков с моей боевой частью, он твердо решил перехватить баллистическую ракету 30 декабря.

Пригласив нас – ведущих конструкторов – к себе, он попросил отправить с полигона в Москву всех, кто не задействован непосредственно в боевом цикле, с таким расчетом, чтобы оставшиеся на полигоне люди могли войти в один самолет. Вылет этого самолета он наметил на 31 декабря и объявил:

– К Новому году успеем.

К сожалению, надежды Григория Васильевича не сбылись, и перехват вновь остался незачетным. Тогда я подумал: сколько же надо вынести человеку, чтобы достичь грандиозной цели? Слава богу, природа наделила главного конструктора могучим организмом.

Вспоминает Леонид Георгиевич Хватов:

Зачетную работу провели рано утром 31 декабря. Это был один из самых драматических эпизодов. Начало работы было прекрасным: цель обнаружили и захватили на автосопровождение все три РТНа. После пуска противоракета была сразу взята на автосопровождение. Мы были уверены, что поразим цель. Но в самый ответственный момент у оператора одного из РТНов не

выдержали нервы, и он нажал кнопку «перезахват» (то есть «сброс»), которую вообще не надо было трогать. Автосопровождение было сорвано, противоракета не поразила цель.

Настроение – хуже некуда. Всем дали команду: лететь в Москву. До нового, 1961 года оставалось около двадцати часов. Срочно собрав вещи, сели в ЛИ-2 и вылетели с площадки в Приозерск. Здесь на аэродроме уже стояли два готовых к вылету самолета – ИЛ-18 и ТУ-104. Но оказалось, что в Москве сплошной снегопад, и нас выпустили только в Свердловск. В Свердловске повторили, что Москва не принимает, и порекомендовали проводить старый год в ресторане аэропорта, что мы и сделали. В последний момент Кисунько удалось договориться по телефону с высоким начальством в Москве, и нам дали разрешение на вылет. В условиях почти полного отсутствия видимости наш ИЛ-18 долго кружил над Москвой и наконец приземлился на совершенно пустом аэродроме Внуково. Ни одного рейсового автобуса не было, но, к счастью, удалось договориться с водителем «левого» автобуса. За десять минут до боя кремлевских курантов я прибыл домой.

На работе мы появились в первых числах января 1961 года и увидели, что обстановка вокруг системы «А» и ОКБ-30 еще более накалилась. В ОКБ появились новые люди из других подразделений КБ-1, которые в открытую обсуждали необходимость прекращения работ над системой «А». Уверенный в своей правоте, главный конструктор вновь собрал команду и вылетел на полигон.

Помимо борьбы со сбоями и поломками специалистам предстояло решить задачу перехвата новейшей баллистической ракеты «Р-12», которая обладала дальностью полета, достаточной для преодоления расстояния от полигона Капустин Яр, где проводились ее испытания, до Балхашского полигона. Всё же с целью облегчения задачи перехвата решено было проводить пуски по крутой траектории, что улучшало условия обнаружения, но уменьшало дальность полета до 1500 километров. Для проведения пусков вблизи железнодорожной станции Макат, примерно в 100 километрах от города Гурьева, была построена временная стартовая позиция ВСП-12.

Даже с учетом «подгонки» условий запуска цели перехват «Р-12» оставался сложнейшей проблемой. Достаточно сравнить характеристики советских баллистических ракет того времени. Обладая дальностью полета 600 километров, ракета «Р-2» входила в атмосферу на скорости 2 км/с. «Р-5» была рассчитана на дальность 1000 километров и перед входом в атмосферу развивала скорость 3 км/с. Ракета «Р-12», имевшая дальность действия 2000 километров, подходила к плотным слоям на скорости 4 км/с. Соответственно, баланс времени для проведения расчетов и осуществления перехвата неумолимо сокращался. Кроме того, головные части ракет «Р-5» и «Р-12» представляли собой конусы длиной 3,5–4 метра и диаметром около 1,5 метра, имеющие очень малую эффективную отражающую поверхность, что затрудняло работу радиолокаторов. Кроме того, за время строительства полигона и развертывания элементов системы «А» были приняты на вооружение межконтинентальные баллистические ракеты, имеющие еще более значительную дальность действия, превышающую 2000 километров, и гораздо менее эффективную отражающую поверхность по сравнению с ракетами «Р-5» и «Р-12».

С 13 января по 2 марта 1961 года испытатели провели очередную серию пусков, завершившихся частичным успехом. Хотя главная задача уничтожения боеголовки ракеты выполнена не была, специалисты добились того, что вся полигонная система «А» без сбоев отработала полный цикл захвата и сопровождения цели. Все это добавило уверенности, что вскоре получится сбить реальную, а не условную баллистическую ракету. Следующие испытания (80-е в общем зачете испытаний) были назначены на субботу 4 марта.

Рассказывает Юлий Константинович Цуков:

Учитывая сложность испытываемой на полигоне новейшей техники, а также необходимость постоянного исправления неисправностей и доработок ненадежных устройств и узлов, Григорий Васильевич [Кисунько] установил следующий порядок работы. Подготовка начиналась за 48 часов до старта баллистической ракеты. За это время всё, чему суждено было сгореть и сломаться, ломалось и чинилось, аппаратура «вработывалась» в режим по неоднократно прогонявшимся имитационным циклам, одновременно шла калибровка измерительной техники. Двое суток станцию мы покидали посменно – только для приема пищи и, извините, по нужде. Так было на всех объектах системы «А». <...>

Второго марта 1961 года, после объявления 48-часовой готовности, мы вышли на работу по реальному поражению баллистической цели. Все идет по установленному X-плану. Проверяем, чинимся, гоняем имитационные циклы... И вот – раннее утро 4 марта. Получаем известие о старте баллистической ракеты...

О самом главном событии в своей жизни главный конструктор системы «А» Григорий Васильевич Кисунько вспоминал позднее так:

Наконец – готовность одна минута, после нее – привычная команда: «Протяжка-1» и «Старт-1», – значит, на нас запущена Р-12. «Захват СДО», «Захват РТН» на табло ЦИСа [*Центрального индикатора системы*]. Точка падения Р-12 на экране. От репродуктора ЭВМ идут мягкие звуки, похожие на успокаивающий шепот. И вдруг... отметки цели беспорядочно замельтешили по экрану и затем совсем исчезли. Погасли все табло. Исчез и характерный звук из репродуктора, подключенного к ЭВМ. Жуткую тишину нарушает голос по громкоговорящей связи. Это мой голос, но мне самому он кажется абсолютно чужим:

– «Днепр», в чем дело?

– Остановилась программа, – отвечает «Днепр» голосом дежурного программиста Андрея Степанова.

– Пустить снова программу!

В ответ послышалось сначала знакомое чуфыканье репродуктора ЭВМ, а затем по громкоговорящей связи – голос программиста:

– Программа пущена!

На индикаторном пульте все началось сначала, но теперь уже в какой-то спешке выскакивают одна за другой светящиеся надписи табло, на экране – отметка цели и отметка точки ее падения... А вот уже из репродуктора ЭВМ следуют один за другим тринадцать напоминающих рычание звуков. Это «рычат» итерации «подшиваловской» (по фамилии программиста) программы для определения точки перехвата и выработки команды «Пуск» для противоракеты.

После пуска внимание всех находящихся у центрального пульта-индикатора приковано к правому индикатору, на котором высвечивается сигнал рассогласования между истинным положением противоракеты и требуемым для ее точного наведения на цель. Визуально по экрану рассогласование не улавливается, воспринимается как нулевое. Наконец ЭВМ выдает сигнал «Подрыв» для боевой части противоракеты и затем сигнал «Исходное положение» для всех средств системы. Итак, на весь боевой цикл от повторного запуска программы до поражения цели было затрачено сто сорок пять секунд! Можно сказать, инфарктные секунды. Получилось, что мы нечаянно проверили систему в жестком цейтноте.

– Итак, Або Сергеевич, – обратился я к полковнику Шаракшанэ, – главное сейчас – быстро доставить и проявить пленки кинофоторегистрации цели и противоракеты в районе их встречи. Только по пленкам сможем узнать, что там произошло на высоте двадцать пять километров, да еще и на удалении более ста пятидесяти километров отсюда. Визуально на центральном индикаторе всё вроде выглядит неплохо, но, пока не разберемся с пленками, давайте договоримся: никаких комментариев – ни промышленникам, ни военным.

На следующий день, в воскресенье, я случайно встретился с Шаракшанэ на пункте голосования по выборам депутатов в местные советы. Шаракшанэ сказал мне, что пленки проявлены, в них ничего особенного: разве что после подрыва боевой части противоракета развалилась на несколько кусков.

Это сообщение меня не очень встревожило: в конце концов, ведь мы еще не знаем, как ведет себя при поражении осколочно-фугасными элементами головка баллистической ракеты, снаряженная вместо боевой части стальной плитой весом в полтонны. В ней нечему взрываться, и она, может быть, продолжала лететь, как продырявленная железяка. Значит, надо ускорить поиски ее в квадрате падения. В точности наведения я не сомневался, но не было полной уверенности, что скорость разлета поражающих элементов соответствует теоретической, которую я закладывал при определении упреждения подрыва. А что, если действительная скорость совсем иная, и тогда подрыв произведен либо слишком рано, либо слишком поздно? В любом из этих случаев цель не будет поражена.

Вернувшись к себе в домик, я вызвал прикрепленную мне от полигона «Победу» и предложил двум своим сотрудникам съездить на рыбалку на озеро Карагач. Помнится, однажды там удалось надергать из-под молодого льда полный багажник окуней. Но на этот раз не было никакого

клева: говорят, что к весне рыба в этом маленьком водоеме задыхается от недостатка кислорода. На обратном пути в Сары-Шагане заглянул на рынок. Там стояли две женщины с товаром: у одной – двести пятьдесят яиц, у другой – кусок сала.

По возвращении в домик поджарили яичницу с салом, закусили и разошлись отдыхать. <...>

В понедельник утром ко мне в домик позвонил Шаракшанэ:

– Григорий Васильевич, я очень виноват перед вами. Вчера я доложил вам о пленках со слов солдата, проявившего пленки. Сейчас я посмотрел их сам и могу вас обрадовать: после подрыва боевой части начала разваливаться на куски баллистическая головка. Сейчас принимаем меры к поискам ее остатков. Все наши офицеры поздравляют вас.

– Приезжайте ко мне с пленками и поручите группе анализа подготовить проект шифровки на имя Никиты Сергеевича, в ЦК КПСС.

Пока Шаракшанэ ехал к «домику Кисунько», в этом домике уже стояли на столе графины со спиртом и водой, стаканы, а на сковородке шкварчала яичница с салом. Весть об успехе быстро разнеслась по полигону, и к домику потянулись полигонные военные и промышленники. Спирт по вкусу разбавляли или просто запивали водой, закусывали сырыми яйцами и ломтиками сала. Так пошла в дело вся провизия, закупленная мною вчера на Сары-Шаганском рынке.

Вечером мы вместе с начальником полигона и представителями промышленности рассматривали проект шифровки. <...>

Подписывая шифровку, я испытывал смешанное чувство радости от выстраданного успеха и одновременно – чувство тревоги от сознания того, что именно теперь, после 4 марта, станут еще более агрессивными, изощренными и опасными для возложенных на меня работ козни моих могущественных недоброжелателей. Но зато система «А» теперь и сама за себя сможет постоять, и за своих создателей.

В результате главе государства Никите Сергеевичу Хрущёву была отправлена телеграмма следующего содержания:

Докладываем, что 4 марта 1961 года в район полигона «А» с полигона Минобороны была запущена баллистическая ракета Р-12, оснащенная вместо штатной боевой части ее весовым макетом в виде стальной плиты весом 500 кг. Цель запуска – проверка функционирования экспериментального комплекса средств ПРО (система «А»). Средствами системы «А» цель была обнаружена на дальности 1500 км после выхода ее над горизонтом. По данным радиолокатора «Дунай-2» центральная вычислительная машина построила и непрерывно уточняла траекторию цели, выдавала целеуказания радиолокаторам точного наведения, рассчитала и выдала на пусковые установки углы предстартовых разворотов, рассчитала момент пуска. По команде ЭВМ был произведен пуск противоракеты В-1000 с пусковой установки № 1. Полет противоракеты и наведение ее на цель проходили нормально, в соответствии с боевым алгоритмом. На высоте 25 км по команде с земли от ЭВМ был произведен подрыв осколочно-фугасной боевой части противоракеты, после чего, по данным кинофоторегистрации, головная часть баллистической ракеты начала разваливаться на куски. Службами полигона ведутся поиски упавших на землю остатков головной части Р-12. Таким образом, впервые в отечественной и мировой практике продемонстрировано поражение средствами ПРО головной части баллистической ракеты на траектории ее полета. Испытания системы «А» продолжаются по намеченной программе.

Позднее специалисты детально восстановили всю последовательность событий исторического «поражения». Система «А» обнаружила цель, летящую со скоростью около 4 км/с, на дальности 975 километров от пролонгированной точки ее падения и на высоте свыше 450 километров, после чего захватила цель на автосопровождение. Получив данные от радиолокационной станции «Дунай-2», центральная вычислительная станция начала производить расчеты за 145 секунд до расчетного времени встречи противоракеты с целью, когда цель находилась на расстоянии 460 километров от точки падения. Радиолокаторы точного наведения захватили цель на автосопровождение в последовательности: РТН-3 – за 125 секунд, РТН-2 – за 115 секунд, РТН-1 – за 95 секунд до расчетного времени встречи, когда цель находилась на расстоянии 337 километров до точки падения. Команда на пуск противоракеты была выдана за 43,7 секунды до расчетного времени встречи. Этап точного наведения противоракеты продолжался 14 секунд. На дальности 26,1 километра от условной точки падения головной части баллистической ракеты была дана команда на подрыв боевой части противоракеты. Перехват, как и было сказано в телеграмме, произошел на высоте 25 километров

и на дальности около 60 километров от стартовой позиции, при промахе 32 метра. Скорость головной части баллистической ракеты «Р-12» перед поражением составила 2,5 км/с, скорость противоракеты – 1 км/с.

При подлете к цели противоракета получила команду «Подрыв». Детонирующие шнуры разорвали корпус боевой части, освободив место для направленного разлета поражающих элементов. После срабатывания центрального метательного заряда начался разлет элементов, которые образовали сплошное дисковое поле. Войдя в него, головная часть ракеты «Р-12» встретила с одним или двумя элементами. При контакте поражающего элемента с поверхностью цели произошла его самодетонация. Энергия взрыва привела к местному разрушению силовой конструкции головной части ракеты, в которой образовалось отверстие диаметром около 50 миллиметров. В отверстие проник центральный шарик из высокопрочного сплава, который довершил цепочку разрушений. Осколки головной части ракеты «Р-12» упали на расстоянии 6,3 километра от расчетной точки.

Военные, отправленные на поиски разрушенной боеголовки, вскоре доложили о ее обнаружении. Не обошлось и без курьезов.

Вспоминает Юрий Александрович Каменский:

Мы поехали искать то, что упало. Полигон в районе озера Балхаш – сплошная соляная степь. Весной грязь стоит непролазная. Нам дали гусеничный артиллерийский тягач. Помчались мы в степь, все задницы себе на этом тягаче отбили. Место падения нашли, сфотографировали, обломки привезли, как положено, приставили к ним часовых. А кто-то из бойцов на остатки головной части ночью помочился – испортил праздник.

Вспоминает Константин Исаакович Козорезов:

Спустя несколько дней после перехвата Кисунько пригласил меня в свой домик на Балхаше. В комнате уже собралось много народа, стол ломился от спиртного и закусок. Григорий Васильевич отвел меня в сторону и протянул лист бумаги:

– Прочитай, интересно будет.

Я глянул и обомлел. Передо мной был отпечатанный текст зарубежной радиogramмы, принятой специалистами нашего полигона. «Поздравляем с успешным перехватом баллистической ракеты генерального конструктора Кисунько и главного конструктора Козорезова. ЦРУ».

Первое успешное «сбитие» головной части баллистической ракеты в одночасье переломило негативную тенденцию. Элементы системы словно бы сработались друг с другом, и она начала демонстрировать превосходные показатели. Вторая «Р-5» была уничтожена 26 марта, затем последовали еще три запуска, завершившиеся идеальными перехватами. Несмотря на скептицизм и сопротивление конкурентов, многочисленные проблемы и сбои, система «А» доказала свою эффективность.

Любопытно, что летом того же 1961 года команду Григория Кисунько привлекли к работе над темой, которая напрямую не касалась его интересов, однако имела столь же большое значение для обороноспособности страны. На полигоне появился инженер-полковник Петр Степанович Плешаков – будущий министр радиопромышленности, в описываемое время возглавлявший НИИ-108 (головной институт в области развития боевой радиолокации). Он обратился к Кисунько с просьбой о содействии в проверке эффективности средств преодоления системы противоракетной обороны с ориентацией на такую систему, создаваемую в США. Средства, разрабатываемые под шифрами «Верба», «Кактус» и «Крот», предполагалось разместить на «Р-12».

Первым испытывалось изделие «Верба» – ложные цели. Их разрабатывала лаборатория НИИ-108 под руководством Павла Александровича Погорелко. Он использовал надувные и дипольные отражатели радиолокационных сигналов. Надувные отражатели, которые в шутку назывались «подушками», или «пузырями», представляли собой тонкую пленку, на которую наносился тончайший слой металла. Ракета могла нести до 1000 таких пузырей, которые в нужный момент разлетались в радиусе 100 километров. Дипольные отражатели («диполи») изготавливались из небольших кусков проволоки общим числом до 500 000, которые разбрасывались вокруг головной части в радиусе около 20 километров. Отражая сигналы наземного радиолокатора, они были хорошо видны на экранах радаров противоракетной обороны противника, заслоняя головную часть. В ходе испытаний выяснилось, что отраженные

радиосигналы более спокойны, чем быстро пульсирующие сигналы от боеголовки и корпуса баллистической ракеты. Этот признак «Вербь» указывался в инструкции операторам радиолокаторов, поэтому с учетом запрета на захват «вербовых» сигналов их работа ничем не отличалась от штатной процедуры перехвата.

Тему «Кактус» вел начальник сектора НИИ-108 Виктор Сергеевич Школьников. Для уменьшения заметности головной части он предложил использовать особые структуры – наносимые на поверхность материалы, поглощающие радиоволны и превращающие их энергию в тепловую. Эффективная поверхность рассеивания при этом значительно снижалась, боеголовки становились малозаметными, и дальность их обнаружения значительно уменьшалась. На боеголовку конструкторы умудрились надеть целый «чехол» с поглощающими свойствами. Однако он действовал только на внеатмосферном участке, сгорая в атмосфере, поэтому практически не оказал влияния на работу локаторов.

«Крот», созданный под руководством Виталия Максимовича Герасименко, представлял собой аппарат активных помех, работающий в диапазоне частот локаторов системы «А». Он был рассчитан на выдачу шумовых посылок в ответ на каждый зондирующий импульс локатора. В качестве контрмеры специалисты из бюро Григория Кисунько ввели впереди каждого зондирующего импульса короткий «импульс подначки», провоцирующий выдачу помехи до прихода зондирующего импульса. Таким образом, радиолокатор нормально сопровождал цель, в то время как помеха работала, зацепившись за «подначку». При следующем пуске они поступили еще хитрее, запустив «подначку» с высокой частотой следования импульсов, из-за чего «Крот» словно бы захлебнулся и вообще замолк. С помощью этих испытаний удалось доказать, что предложенные средства преодоления противоракетной обороны пока не способны обмануть систему «А».

Вспоминает Нариман Абенович Айтхожин:

П. С. Плешаков согласился рассказать Г. В. Кисунько только об общей идее построения средств и категорически отказался предоставить технические материалы, ссылаясь на их особую секретность. Таким образом, Кисунько предстояло проводить испытания вслепую.

Было понятно, что дело не в секретности, так как все работы самого Кисунько имели самый высокий гриф секретности, а в стремлении определенных сил подавить систему «А», которая не могла бороться с такого рода средствами и тем самым доказать ее неэффективность. Однако испытания средств Плешакова прошли для системы «А» довольно успешно. Вместе с тем стало ясно, что в скором времени баллистические ракеты из простых парных целей (корпус и головная часть) превратятся в сложные.

Первые средства преодоления ПРО были еще сырыми, недоработанными. Одну из баллистических ракет, оснащенных ими, удалось сбить. Результаты эксперимента вселили в души противоракетчиков надежду на то, что не так страшен черт, как его малюют. После испытаний оптимисты шумели:

– Никакие плешаковские штучки нам не страшны!

Пессимисты угрюмо выкладывали свою ложку дегтя:

– Погодите радоваться. Плешаков только начал. В следующий раз он вам такую пилюлю подсунет, что за головы схватитесь.

Наиболее дальновидными оказались пессимисты. В 1963 году результаты опытных и полигонных работ были обобщены в НИР «Купол», выполненной под руководством сотрудника НИИ-108 Н. Н. Алексеева. Именно он впервые сделал вывод о том что создание средств преодоления противоракетной обороны и размещение их на головных частях ракет возможно. В этом же году НИИ-108 приступил к разработке средств преодоления ПРО для боевых баллистических ракет.

В дальнейшем отношения между выдающимися конструкторами сложились не лучшим образом: именно Петр Плешаков, сделавшись министром, способствовал отстранению Григория Кисунько от противоракетной тематики.

Под ядерным пламенем

Успех нового этапа полигонных испытаний позволил бюро Григория Кисунько к началу лета 1961 года завершить разработку эскизного проекта боевой системы противоракетной обороны

«А-35», предназначенной для защиты Москвы от массированного удара межконтинентальными баллистическими ракетами, причем из расчета гарантированного перехвата восемнадцати целей. В состав «А-35» предполагалось включить: командный пункт, восемь модернизированных радиолокационных станций «Дунай-3» и тридцать два стрельбовых комплекса. Завершить развертывание «А-35» планировали в 1964 году. Поскольку при атаке с разных направлений обеспечить высокую точность перехвата было практически невозможно, на «В-1000» предлагалось установить атомный спецбоезаряд малой мощности. В связи с загруженностью КБ-11 (Арзамас-16), к разработке спецбоезаряда приступили конструкторы НИИ-1011 (Челябинск-70).

Рассказывает Олег Васильевич Голубев:

Появляющиеся время от времени в печати суждения о том, что использование в отечественной системе противоракетной обороны противоракет с ядерными боевыми частями противоречило взглядам Кисунько, являются абсурдными. Ни о каком применении осколочной боевой части в системе «А-35» не могло быть и речи. Кисунько прекрасно понимал это с самого начала проектирования. Более того, в свое время именно он предусмотрел возможность оснащения специальной боевой части противоракеты В-1000, которая была выпущена и прошла соответствующие подготовительные процедуры.

Кисунько был и остается отцом отечественной ядерной противоракеты, и это является его заслугой, ибо, защищая не военный объект, а город, отечественная система ПРО должна была обеспечить «чистое» поражение боевого блока баллистической ракеты, то есть такое, чтобы не произошло взрыва боезаряда на высоте поражения и высыпания радиоактивного вещества из разрушенной головной части баллистической ракеты. В те времена гарантировать подобное поражение могла только противоракета с ядерной боевой частью.

Испытания автоматики спецбоезаряда были проведены летом 1961 года на Балхашском полигоне. В этой серии состоялось несколько пусков «В-1000» без подрыва боезаряда, после чего было решено приступить к эксперименту с ядерным взрывом. При этом предстояло ответить еще и на вопрос, способны ли радиолокационные средства системы «А» работать после такого взрыва. По мнению ряда ученых, они могли быть «ослеплены» и выведены из строя мощнейшим электромагнитным импульсом. Новым испытаниям присвоили название «Операция „К“».

В ходе каждого эксперимента операции решено было провести пуски двух баллистических ракет «Р-12» в центр обороны системы «А». Первые запущенные ракеты должны были оснащаться спецбоезарядами мощностью 1,2 килотонны в тротиловом эквиваленте с подрывами на высотах 300, 150 и 80 километров. Вторая партия ракет должна была оснащаться датчиками оценки поражающих факторов взрыва и следовать за первыми с некоторым запозданием. Перед системой «А» ставилась задача после высотного взрыва спецбоезаряда первой баллистической ракеты над полигоном обнаружить и сопровождать вторую баллистическую ракету радиолокационными средствами, осуществляя ее условный перехват. Во время эксперимента на полигоне должны были одновременно работать все радиотехнические средства, ионосферные станции, проводиться запуски противоракет, метеозондов и геодезических ракет.

Двадцать седьмого октября 1961 года был проведен первый такой эксперимент под индексом «К-1» с подрывом спецбоезаряда баллистической ракеты «Р-12» на высоте 300 километров и пуском противоракеты «В-1000» на перехват второй баллистической ракеты. В тот же день был проведен эксперимент «К-2» со взрывом на высоте 150 километров.

Рассказывает Юлий Константинович Цуков:

Атомную бомбу на нас бросать не собирались, но для чистоты эксперимента подорвать спецзаряд над средствами полигона, по мнению начальства, было просто необходимо. Ближе всех к самому «теплому» местечку оказалась наша вторая площадка. Жен, детей, а также всех, без кого можно было обойтись, отправили в гостиницы и казармы Приозерска. На площадке построили несколько бомбоубежищ, установили сейсмодатчики. Выдали толстую черную бумагу для заделки окон на станциях и специальные противогазы.

Окна моего рабочего помещения выходили на противоположную от взрыва СБЧ сторону, и я рискнул оставить щелочку в черной бумаге, предположив, что узкий луч переотраженного светового излучения вряд ли нас ослепит. После нескольких репетиций вышли на реальную

работу. Обнаружили цель, взяли на автосопровождение. В динамике голос главного оператора: «До точки подрыва осталось десять секунд... пять секунд... Подрыв!»

Ослепительная молния света ударила в оставленную мной оконную щель. Глаза даже не успели зажмуриться. Экраны индикаторов засветились помехами, но через несколько секунд работоспособность станции была восстановлена, антенна выставлена в точку ожидания, и мы приготовились к работе по следующей баллистической ракете.

Томительно тянутся секунды... Расчетное время обнаружения цели прошло. И вот наконец из динамика доносится голос главного оператора нашей станции лейтенанта Чекашкина: «Цель обнаружена! Цель на автосопровождении! Координаты цели выдаются на центральную вычислительную станцию!»

В расчетное время стартовала противоракета, и, как потом выяснилось по материалам регистрации и киносъемки, цель была поражена. После окончания работы мы вышли из станции и взглянули вверх. Северо-западнее, на фоне голубого неба, мы увидели огромное ядовито-зеленое клочковатое облако. Всем стало не по себе. Дома я включил радиоприемник: на всех диапазонах слышался только треск. Видимо, мы были под мощным электронным куполом. Отметив успех скромным застольем, наша площадка погрузилась в беспокойный сон.

Утром небо было снова чистым, началась подготовка к следующим работам. Испытания прошли весьма успешно. Однако позже в степи несколько месяцев попадались слепые сайгаки.

Двадцать второго, двадцать восьмого октября и первого ноября 1962 года была проведена еще одна серия экспериментов операции «К» с подрывами спецбоезарядов на высотах 300, 150 и 80 километров.

Рассказывает Владислав Георгиевич Репин:

После перевода в ОКБ «Вымпел» наш отдел был привлечен к разработке нескольких ключевых проблем противоракетной обороны, одной из которых была проблема влияния взрывов СБЧ на работоспособность средств ПРО. Высотный взрыв СБЧ должен был привести к возникновению обширных ионизированных образований в окрестностях точки подрыва, а при дальнем перехвате баллистических ракет на высотах более 100 километров ионизация приобретала глобальный характер. При этом сильная ионизация приводила к экранированию целей, закрывая их от радиолокатора, слабая ионизация – к ослаблению радиолокационных сигналов, уменьшению дальности действия и точности радиолокаторов.

К началу 1960-х годов эти эффекты были известны, но теоретических методов получения их количественной оценки и выявления критичности еще не существовало. Спектр мнений был очень широк. Представители одной крайней точки зрения считали, что взрывы СБЧ никакого существенного влияния не окажут. Представители другой крайней точки зрения предсказывали, что высотный взрыв СБЧ на долгие минуты и даже часы полностью лишит радиолокаторы дееспособности, а потому дальний перехват более чем одной цели в системе ПРО вообще невозможен.

Общее научное руководство операцией «К» осуществлял председатель Научно-технического совета ВПК А. Н. Щукин. Головной организацией, ответственной за методологию, анализ результатов эксперимента и создание соответствующих моделей, было ОКБ Г. В. Кисунько, а в нем – наш отдел. В итоге было установлено, что ни одна из вышеуказанных крайних точек зрения неверна, но из-за принципиальных физических особенностей система ПРО, основанная на применении спецбоезарядов, имеет существенные ограничения по количеству атакующих ракет и пространственно-временной организации их удара. Ограничения таковы, что реализовать защиту от массированного и большого группового удара ракет невозможно. Даже для отражения ограниченного удара необходима очень сложная, трудно реализуемая и не всегда устойчивая организация перехвата.

Нужно отметить, что высоты 150 и 300 километров считаются «космическими», поэтому четыре взрыва из пяти, проведенных в рамках операции «К», можно считать испытаниями ядерного оружия в околоземном пространстве.

Эксперимент «К-3», состоявшийся 22 октября 1962 года, был особенным, поскольку решал сразу несколько задач, связанных с возросшей угрозой начала третьей мировой войны. Во-первых, взрыв над полигоном был синхронизирован с пролетом специализированного спутника ДС-А1 («Космос-11»), стартовавшего 20 октября и предназначенного для изучения естественного фона в околоземном космическом пространстве, но главное – для исследования

излучений, возникающих при ядерных взрывах на больших высотах в широком диапазоне энергий и эффективностей, отработки методов и средств обнаружения высотных ядерных взрывов, определения концентрации ионов и изучения распространения радиоволн в ионосфере. Во-вторых, испытание должно было продемонстрировать мощь СССР в период острейшего Карибского кризиса. Поэтому помимо запуска «Р-12» и противоракет «В-1000» собирались испытать новейшую межконтинентальную ракету «Р-9». Она должна была стартовать с наземной пусковой установки № 13 полигона Тюратам (как уже упоминалось, это будущий Байконур) и пройти как можно ближе к центру взрыва. При этом предполагалось исследовать надежность аппаратуры радиоуправления, оценить точность измерения параметров движения и определить влияние ядерного взрыва на уровень принимаемых сигналов.

Пуск «Р-9» 22 октября действительно состоялся, но закончился аварией. Через две секунды после старта разрушилась одна из камер сгорания первой ступени, и ракета упала в 20 метрах от стартового стола.

Через шесть дней, 28 октября, прошло испытание «К-4». По своему сценарию этот эксперимент совпадал с предыдущим, с той лишь разницей, что «Р-9» должна была стартовать с опытной наземной ПУ № 5. Запуск состоялся через семь минут после старта несущей спецбоезаряд ракеты «Р-12» и, увы, стал копией предыдущего: «Р-9» успела подняться на высоту около 20 метров, когда вышла из строя камера сгорания первой ступени. Ракета осела и упала на пусковую установку, столб пламени взметнулся высоко в небо. В итоге обе пусковые установки – и 13-я, и 5-я – были серьезно повреждены, а посему «Р-9» больше в испытаниях не использовались.

В то же время система «А» показала себя в ходе операции «К» очень неплохо.

Григорий Кисунько с триумфом докладывал:

Во всех указанных экспериментах высотные ядерные взрывы не вызывали каких-либо нарушений в функционировании «стрельбовой радиоэлектроники» системы «А»: радиолокаторов точного наведения, радиолиний визирования противоракет, радиолинии передачи команд на борт противоракеты, бортовой аппаратуры стабилизации и управления полетом противоракеты. После захвата цели по целеуказаниям от РЛС обнаружения «Дунай-2» вся стрельбовая часть системы «А» четко срабатывала в штатном режиме вплоть до перехвата цели противоракетой В-1000 – как и в отсутствие ядерного взрыва.

Конечно, подобные испытания в обстановке серьезного геополитического кризиса несли в себе довольно серьезный риск. У высшего политического руководства СССР и США нервы были уже на пределе, и любое недостаточно продуманное решение, особенно проявление военной активности, могло быть превратно истолковано, что привело бы к всемирной войне. К счастью, противоборствующие державы сумели вовремя остановить эскалацию.

Последний взрыв в рамках операции «К» был осуществлен 1 ноября. В своей книге «Ракеты и люди. Фили – Подлипки – Тюратам» конструктор Борис Евсеевич Черток, соратник Сергея Павловича Королёва, так вспоминал об испытании «К-5», совпавшем по дате с пуском с межпланетной станции «Марс-1»:

Первого ноября был ясный холодный день, дул сильный северный ветер. На старте шла подготовка к вечернему пуску. Я забежал после обеда в домик, включил приемник, убедился в его исправности по всем диапазонам. В 14 часов 10 минут вышел на воздух из домика и стал ждать условного времени. В 14 часов 15 минут при ярком солнце на северо-востоке вспыхнуло второе солнце. Это был ядерный взрыв в стратосфере – испытание ядерного оружия под шифром «К-5». Вспышка длилась доли секунды.

Взрыв ядерного заряда ракеты Р-12 <...> проводился для проверки возможности прекращения всех видов радиосвязи. По карте до места взрыва было километров пятьсот. Вернувшись быстро к приемнику, я убедился в эффективности ядерного эксперимента. На всех диапазонах стояла полнейшая тишина. Связь восстановилась только через час с небольшим.

Пуск по Марсу состоялся в 19 часов 14 минут.

Кстати, в результате высотных ядерных взрывов образовались узкие искусственные радиационные пояса, которые существовали в течение как минимум недели. По-видимому, об этом рассказал все тот же «Космос-11», проработавший на орбите до 28 октября.

Всего с 1959 по 1964 год было осуществлено более 100 пусков противоракет «В-1000», причем зафиксировано 11 успешных перехватов баллистических ракет «Р-5» и «Р-12».

с уничтожением их боеголовок. Прямое поражение головных частей наблюдатели отметили в пяти пусках: двух по ракетам «Р-5» и в трех по ракетам «Р-12». В трех пусках, включая пуск 4 марта 1961 года, головные части баллистических ракет-мишеней были снабжены весовыми макетами; в восьми пусках они имели штатные боевые части с пятисоткилограммовыми фугасами либо штатные ядерные боевые части с нейтральными элементами вместо делящегося вещества.

На этом история полигонной системы «А» завершилась. Впрочем, перед тем как ее элементы были приняты на вооружение, а комплекс «А-35» развернули вокруг Москвы, коллективу Григория Кисунько пришлось преодолеть еще немало трудностей.

Часть третья

Оборона Москвы

Альтернативный «Таран»

Осенью 1962 года в Подмоскowie началось возведение первых объектов боевой системы противоракетной обороны «А-35». Казалось, все вопросы решены, однако оппоненты Григория Кисунько продолжали доказывать, что его проект слишком дорог и ненадежен.

В качестве альтернативы конструктор Владимир Николаевич Челомей проталкивал проект «Таран». Еще в апреле 1962 года глава государства Никита Хрущёв одобрил концепцию противоракетной обороны, предложенную Челомеем, и ОКБ-52 приступило к проработке.

Григорий Кисунько в книге воспоминаний писал по этому поводу:

Главные направления интриг против меня находились не в хозяйственной, а в научно-технической сфере. Они были нацелены на то, чтобы соблазнить военного заказчика на якобы более перспективные, более прогрессивные и более экономичные варианты построения ПРО, чем то, что отрабатывалось в ОКБ-30. <...>

Я никак не мог понять, почему на «совещания», проводившиеся Н. С. Хрущёвым прямо на фирме В. Н. Челомея, приглашали, кроме «баллистических» конструкторов, и меня. Может быть, потому, что на Н. С. Хрущёва произвел впечатление научно-документальный фильм «Система „А“», который был продемонстрирован ему 17 апреля 1962 года, в день рождения Никиты Сергеевича? Не могло мне прийти в голову, что где-то уже состоялся сговор о «челомеизации» работ в области ПРО. <...>

Однажды случилось так, что я из-за несвоевременного оповещения прибыл на очередное такое совещание с небольшим опозданием. Меня встретили и проводили в зал заседаний, где были развешаны выполненные на ватмане иллюстрации к докладу Челомея, но, к моему удивлению, в зале кроме меня оказался только один человек, рассматривавший эту плакатную живопись, – Михаил Кузьмич Янгель. Здороваясь, он с иронией спросил меня, указывая на один из плакатов:

– Это твоя система?

На плакате была изображена предельно примитивная схема перехвата баллистической ракеты другой ракетой. Почти детская картинка. Указывая на ракету-перехватчик, я ответил Янгелю в тон его шутке:

– Но как в моей системе очутилась вот эта твоя ракета? Помнится, у меня была прописана ракета Петра Дмитриевича Грушина с пороховым ускорителем.

В это время к нам подошел сотрудник (вероятно, из режимной службы) и пригласил нас пройти в дверь, ведущую в соседнее помещение. Там оказалось застолье, во главе которого восседал Никита Сергеевич, слева от него – Ф. Р. Козлов, справа – Л. И. Брежнев и В. Н. Челомей. Перпендикулярно столу президиума, образуя букву «П», располагались два стола, за которыми сидели приглашенные на совещание. Никита Сергеевич с шуткой-прибауткой приветствовал Янгеля и меня и лично распорядился, где кому сесть. Мне досталось место слева от Р. Я. Малиновского, но здесь со мной случился казус, когда я не сообразил, что моя тарелка с хлебом и пирожками находится по левую руку, и мы с маршалом очень быстро опустошили его тарелку. Хрущёв, – как это ни странно, – заметил эту мою оплошность и сказал:

– Есть предложение переместить товарища Кисунько на место рядом с Фролом Романовичем, чтоб он не отбивал хлеб у министра обороны. <...>

По окончании застолья началась деловая часть совещания.

Его главная, можно сказать сенсационная, часть была посвящена предложению В. Н. Челомея о создании системы ПРО от массированного ракетно-ядерного удара со стороны США (условное наименование – система «Таран»). Основные принципы построения этой системы выглядели настолько просто, что у дилетантов не мог не возникнуть вопрос: «Как до этого никто не додумался раньше? Хотя бы тот же Кисунько, который уже седьмой год мудрит вокруг да около ПРО».

Согласно плану Владимира Челомея, в состав системы «Таран» предполагалось ввести радиолокационные станции дальнего обнаружения ЦСО-П, станции обнаружения и сопровождения ЦСО-С, созданные под руководством Александра Минца, противоракеты «УР-100» самого Челомея, систему ближнего перехвата «С-225» Александра Расплетина и другие средства. Размещенные в Заполярье станции ЦСО-П должны были обнаружить массовый запуск ракет противника и передать информацию станциям ЦСО-С, вынесенным на расстояние 500 километров от Москвы на ракетоопасном направлении в сторону Ленинграда. Станции ЦСО-С наводили на цели противоракеты «УР-100». На большой дальности и высоте, над северными границами СССР происходил подрыв ядерных боезарядов противоракет мощностью 10 Мт в тротиловом эквиваленте, что должно было бы вывести из строя автоматику боеголовок противника.

Проект «Таран» выглядел реальным при условии, что все американские ракеты полетят только через Северный полюс и одновременно достигнут зоны перехвата. Однако как отразить групповые, залповые или одиночные удары? Как отразить баллистические ракеты, запущенные с подводных лодок или из Европы? На все эти вопросы ответов не было.

В октябре 1962 года проекты «А-35» и «Таран» были рассмотрены комиссией, которую возглавлял главнокомандующий войсками ПВО маршал Владимир Александрович Судец. Члены комиссии поддержали Григория Кисунько, резко критиковавшего предложения Владимира Челомея. Тогда было принято решение созвать большую комиссию Минрадиопрома с целью определения перспектив развития противоракетной обороны. Ее возглавил директор Научно-исследовательского института дальней радиосвязи (НИИДАР) Федор Викторович Лукин. Членам комиссии предстояло определить эффективность работы систем в условиях применения противником средств преодоления противоракетной обороны и высотных ядерных взрывов.

Из книги мемуаров Григория Кисунько «Секретная зона»:

Министр радиопромышленности В. Д. Калмыков настаивал на том, чтобы комиссия высказалась против системы «А-35» в пользу системы «Таран». Мотивировал свое мнение так:

– По заданию система «А-35» рассчитана на поражение всего нескольких баллистических ракет, к тому же не оснащенных средствами радиолокационной маскировки. А вот система «Таран» сможет отразить массированный налет баллистических ракет, да еще и с ложными целями.

Ф. В. Лукин возражал:

– Но в состав нашей комиссии не включен главный конструктор системы «Таран». Об этой системе нам ничего не известно. Нам нужен обстоятельный доклад о ней.

К обстоятельному докладу по «Тарану» еще никто не был готов.

Понятно, что Григорий Кисунько энергично защищал свой проект. С другой стороны, выступления Владимира Челомея были яркими, но не убедительными. Члены комиссии видели, что «Таран» очень далек от реализации, однако сторонники Челомея доказывали, что при мощной поддержке все проблемы будут решены.

Двадцать шестого ноября 1962 года комиссия завершила работу, так и не придя к единому мнению о целесообразности системы «Таран». Тем не менее 4 мая 1963 года было принято постановление «О разработке противоракетной обороны территории страны», в котором проект «Таран» получил правительственную поддержку. При этом главным конструктором системы был назначен Владимир Челомей, а руководителем разработки аванпроекта – Александр Минц. Аванпроект системы его авторы должны были представить в четвертом квартале 1963 года, а в первом квартале 1964-го заказчик желал получить комплексный аванпроект территориальной системы противоракетной обороны страны на основе применения «Тарана» и других известных средств.

Из-за смены приоритетов в июне 1963 года финансирование системы «А-35» было прекращено, строительство объектов в Подмоскowie заморожено, военные строители начали переезжать в другие места.

Система «Таран» должна была перехватывать головные части межконтинентальных баллистических ракет, ракет средней дальности, оперативно-тактические ракеты и искусственные спутники Земли военного назначения. При этом ее радиолокационное обеспечение должно было базироваться на системе секторных многоканальных станций, в качестве которых собирались использовать модифицированные ЦСО-С(Т), созданные коллективом Александра Минца. Их собирались строить по модульному принципу и в будущем удешевить.

Впрочем, вскоре, по мере разработки аванпроекта, Владимиру Челомею стало ясно, что ни о каком упрощении и удешевлении не может быть и речи, что его баллистическую ракету «УР-100» невозможно использовать в качестве противоракеты, что система противоракетной обороны страны предполагает развертывание небывалых по масштабу работ. Конструктору пришлось пойти на уступки и пригласить к сотрудничеству непримиримого конкурента. В июне 1964 года Григорий Кисунько появился в Министерстве обороны, чтобы ознакомиться с новым постановлением правительства, где он назначался первым заместителем генерального конструктора системы «Таран».

Из книги Григория Кисунько «Секретная зона»:

Мысленно зафиксировав все несуразности предложенного мне документа, я решил в разговоре с принимавшими меня генералами строго держаться в рамках лично касающегося меня пункта о назначении первым замом генерального конструктора системы «Таран». Мой ответ был краток: являясь генеральным конструктором системы «А-35», я физически не в состоянии совмещать эту свою работу с еще более масштабной работой, предлагаемой мне по системе «Таран».

Один из генералов возразил мне:

– Руководство Министерства обороны не сомневается, что вам удастся унифицировать технические решения системы «Таран» на базе принципов системы «А-35». Так что вместо двух систем получится единая система – «Большая А-35», но под названием «Таран». Именно в вашем лице мы видим фактического (хотя и не де-юре) генерального конструктора этой системы.

Все планы по созданию и развертыванию «Тарана» рухнули в конце 1964 года, когда после смещения Никиты Сергеевича Хрущёва начался очередной пересмотр приоритетов в сфере обороны. Владимир Челомей оказался в опале, многие его проекты были свернуты. Григорию Кисунько было предложено форсировать работы по «А-35».

Варианты «А-35»

К тому времени система противоракетной обороны претерпела существенные изменения. Полностью завершились ее полигонные испытания, по итогам которых эффективность «А-35» была оценена в девяносто семь процентов, что считается неплохим, но малонадежным результатом. Для боевой системы требовалась более совершенная противоракета. Ее разработкой занялась группа под руководством конструктора Петра Дмитриевича Грушина.

Согласно первоначальному замыслу, «А-35» должна была защитить Москву от баллистических ракет, летящих по оптимальным траекториям и снижающихся под углом 40–45° к горизонту. Однако представители заказчика из Министерства обороны настаивали на обеспечении возможности перехвата «глобальных» ракет, имеющих траекторию искусственных спутников Земли, и баллистических ракет, запущенных по неоптимальным настильным траекториям с углами подлета к цели 15–20°. Все это значительно усложнило построение «А-35». Для сохранения заданной зоны обороны и минимально допустимой высоты поражения 50 километров необходимо было обеспечить перехват целей на очень большой дальности при заметном сокращении времени реагирования.

При создании противоракеты, получившей проектный индекс «А-350Ж» («В-1100», «УР-96») и индекс заказчика 5В61, конструкторы столкнулись с рядом совершенно новых технических проблем. Ее характеристики в несколько раз превышали соответствующие для «В-1000». Например, маршевый жидкостный двигатель 5Д13 получал поворотное сопло, многорежимность

и возможность повторного включения, что само по себе меняло компоновку противоракеты и принципиальные подходы к ее проектированию. По ходу работы конструкцию маршевого двигателя пришлось еще раз полностью менять – в серию пошло «изделие» под кодовым обозначением 5Д22 (Р5–117). В частности, была решена проблема воздействия перегрузок на распределение жидкого топлива: инженеры применили роторную систему подачи, которая раскручивала жидкое топливо, за счет чего оно «прилипало» к стенкам бака, так что никакие перегрузки на него уже не действовали. Вскоре производство 5Д22 было освоено на ленинградском заводе «Красный Октябрь».

«Бросковые» старты прототипа (индекс 5ТЯ) с временной стартовой позиции Балхашского полигона начались еще в апреле 1962 года. По май 1963 года было проведено шесть таких пусков. С сентября 1963 по октябрь 1964 года стартовало пять усовершенствованных изделий 6ТЯ, а с декабря 1965 по май 1967 года – еще семь. И только в сентябре 1967 года начались испытания противоракеты «А-350Ж» в полной штатной комплектации со стартовой позиции комплекса.

Первые образцы новой противоракеты были собраны на опытном производстве Машиностроительного конструкторского бюро (МКБ) «Факел», затем изготовление поручили Долгопрудненскому машиностроительному заводу, а еще позднее – Московскому машиностроительному заводу «Авангард».

Летные испытания начались с отработки старта, механизмов транспортно-пускового контейнера и пускового устройства, смонтированного на площадке № 6 Балхашского полигона. Для этих испытаний использовались ракеты со штатным твердотопливным двигателем первой ступени 5С47, представлявшим собой связку из четырех однотипных разгонных блоков, и габаритно-весовым имитатором второй ступени. Пуски прошли успешно.

Следующим этапом стала проверка процесса расцепки. Для этого были изготовлены две противоракеты со штатным двигателем первой ступени и пороховым двигателем вместо жидкостного второй ступени. При первом пуске двигатель ускорителя отработал нормально, и расцепка произошла. Но двигатель второй ступени не запустился, и противоракета «упала в песок». Выяснить причину не удалось, поэтому решено было считать отказ случайным. Во время второго пуска ситуация повторилась. Только после тщательного анализа выявили проблему: технологическая заглушка двигателя не обеспечивала герметичность, и по мере подъема противоракеты на большую высоту в нем создавалось разрежение, из-за которого двигателю не хватало начального давления для запуска.

В период автономных испытаний противоракет «А-350Ж» в полной комплектации удалось избежать частных аварий благодаря накопленному опыту, однако при одном из первых пусков в июне 1966 года все же произошло ЧП: после подачи команды на старт взорвался заряд твердого топлива, что привело к разрушению противоракеты и всего временного пускового устройства 6-й площадки.

Противоракеты «А-350Ж» имели максимальную дальность и высоту перехвата 350 километров (то есть фактически – околоземная орбита), нижнюю границу высоты перехвата – 50 километров. Для проверки их эффективности 29 октября 1969 года был произведен запуск «Р-12», оснащенной доразгонным блоком, который давал скорость, соответствующую скорости головной части вражеской межконтинентальной ракеты на нисходящем участке траектории. Испытания прошли успешно, поэтому 8 июня 1970 года состоялись контрольные испытания в полном штатном составе комплекса «А-35» и ракет «А-350Ж», в результате которых они были приняты на вооружение.

Много новшеств пришлось внедрить и при доработке основных наземных элементов системы под изменившиеся требования заказчика. К примеру, при переводе системы с метода трех дальностей, который был признан слишком дорогостоящим и устаревшим, на одностанционный метод точность наведения снижалась, поэтому для компенсации этой потери Григорий Кисунько предложил увеличить мощность специальной боевой части противоракеты и выдал коллективу Челябинска-70 задание на разработку нового боезаряда мощностью в несколько сот килотонн в тротиловом эквиваленте. Поскольку перехват боеголовки должен был происходить на высотах более 50 километров, где воздействие ударной волны минимально, физики первоначально решили поражать цель за счет действия нейтронов. Однако вскоре выяснилось, что намного большие радиусы поражения можно получить и за счет рентгеновского излучения.

Комплекс «А-35» нуждался в самой современной системе передачи данных, которой присвоили индекс 5Ц53. В 1960 году главным конструктором был назначен Фрол Петрович Липсман. Вот что рассказал он о своей разработке:

Приступая к проекту, мы отчетливо представляли, что он должен быть иным, чем полигонный. В отличие от пустыни Бетпак-Дала, Подмосковье нельзя опутать нашими радиорелейными линиями. Кроме того, Москва и область давали огромное количество помех, и выполнить жесткие тактико-технические требования было невозможно.

От радиорелейных линий мы отказались, и в эскизном проекте предложили применить для СПД [*системы передачи данных*] кабели. Прежде всего, необходимо было понять, сможет ли кабель выполнить необходимые функции. Опыта в этих вопросах не было, и для разработки коррекции кабелей, а также для решения ряда других вопросов мы пригласили специалистов Центрального научно-исследовательского института связи Министерства связи.

Именно кабели стали несколько позднее темой обсуждения у главнокомандующего Войсками ПВО П. Ф. Батицкого. После вступления в должность главкома Батицкий решил познакомиться с системой «А-35» и собрал представительное совещание, на которое пригласил всех ведущих разработчиков. Открывая совещание, Павел Федорович громогласно заявил, что будет вести его демократично. И добавил:

– Это значит, что разрешу выступать только тем, чьи доклады мне понравятся.

Настала очередь Грушина. Выступление он продумал и вел эффектно: Грушин говорил, а его помощник стоял рядом, держал в руках макет пусковой установки с противоракетой и наглядно демонстрировал то, о чем вещал главный конструктор. Наконец Грушин дошел до операции пуска, помощник нажал кнопку, и противоракета «выстрелила», немного отделившись от макета.

Восхищенный Батицкий воскликнул:

– Здорово! Один зубы заговаривает, а другой стреляет! Дошла очередь до меня. Не имея макета, я сказал:

– Мне демонстрировать нечего, так как все мое хозяйство зарыто в землю.

Батицкий:

– А если кабель крысы перегрызут?

Я ответил:

– Не перегрызут – кабель в свинцовой оболочке.

Батицкий не унимался:

– Есть такие крысы, что и в свинцовой оболочке перегрызут.

Мне ничего не оставалось, как ответить:

– Ну, тогда мы заведем котов.

По проекту объекты будущей системы «А-35» должны были размещаться вокруг Москвы. Соответственно, и мы решили построить СПД по кольцевому принципу: от вычислительного центра до вычислительного центра. Ответные сигналы от объектов тоже вводились в кольцо и должны были двигаться тем же направлением, что и основные.

Составив схему, мы тут же поняли, что она нежизнеспособна, так как нет аппаратуры, которая не выходила бы из строя. Возникла необходимость решить еще две главные проблемы: сделать так, чтобы обслуживающий персонал сразу узнавал, где и что сломалось, и ввести резерв, всегда готовый к подключению. Так была разработана система телеуправления и телесигнализации (ТУТС), а впоследствии на пункте управления СПД было смонтировано большое табло, на котором отражалась вся информация о поломках и неисправностях.

Кольцо имело и еще один недостаток: при преднамеренном нападении или случайных действиях достаточно в одном месте перебить кабель, чтобы вывести из строя всю систему. Поэтому мы создали систему живучести, состоящую из секторов и внутреннего кольца. Это позволяло уверенно передавать сигналы при повреждении внешнего кольца. Были случаи, когда трактористы в поле перепаживали наш кабель, но система тут же переключалась на резервную, и сбоя не происходило. Введенные в кольцо необслуживаемые усилительные пункты (НУПы) мы закопали глубоко под землю, сделав их неуязвимыми.

Параллельно специалисты создавали систему дальнего обнаружения «АО-35» со станциями «Дунай-3», которая могла бы регистрировать не только межконтинентальные баллистические ракеты, но и искусственные спутники Земли.

Рассказывает ее главный конструктор Владимир Пантелеймонович Сосульников:

Так как система предназначалась уже для обнаружения атакующих межконтинентальных баллистических ракет типа «Р-7», дальность обнаружения была увеличена до 3000 километров. Вероятность обнаружения была задана высокой – 0,95. Это означало, что из ста атакующих ракет система должна обнаружить девятью пятью.

Требовалось обеспечить вероятность выдачи не более одной ложной тревоги в сутки. Как известно, даже над Москвой иногда бывают полярные сияния. Элементы сияния система может принять за цели, приближающиеся к столице. В этот момент не исключена вероятность выдачи ложной тревоги. Не исключались и другие помехи. Отмечу, что для сложных условий работы мы вынуждены были предусмотреть возможность перевода системы «АО-35» из автоматического в ручной режим.

Будущая система должна была распознавать баллистическую ракету через 10 секунд после ее появления в зоне ответственности. <...> При этом «АО-35» должна была одновременно сопровождать до 18 «тройных» целей (боеголовка, корпус последней ступени и обтекатель головной части), то есть иметь возможность слежения за 54 объектами.

Процесс определения количества целей более напоминал торговлю. Военные, исходя из возможностей противника, настаивали на большем числе. В ответ мы приводили самые разные аргументы, но самым весомым был один – огромная стоимость каждого канала сопровождения цели. Большой эффект произвел на представителей Министерства обороны и расчет стоимости строительства наших станций. Наконец, число каналов необходимо было увязать с числом противоракет. В итоге записали цифру 18.

Наиболее сложным было обеспечить устойчивость сооружений РЛС при воздействии избыточного давления ударной волны атомного взрыва, произведенного противником на краю зоны обороны. Система «А-35» должна была иметь ближнюю границу обороны в 100 километрах от центра Москвы. Элементы нашей системы «АО-35» должны были размещаться на расстоянии 60 километров от центра Москвы. В худшем случае они должны были выдержать воздействие атомного взрыва, произведенного вероятным противником в 110 километрах от центра столицы, или в 50 километрах от РЛС.

Консультации со специалистами по металлоконструкциям заставили нас ограничить приемную антенну на опорах размерами 100 на 100 метров. При использовании приемной техники того времени, система потребовала бы излучения средней мощностью более 10 МВт. Создавать «точечную» РЛС с таким параметром и трудновыполнимой антенной было нецелесообразно. Поэтому решили разрабатывать систему из 24 секторных РЛС, расположенных в 8 радиолокационных узлах вокруг Москвы (по 3 РЛС на каждом узле). При такой конфигурации 8 спаренных секторных азимутальных РЛС и 8 РЛС прикрытия зенитных углов создавали двойное радиолокационное поле, что позволяло бороться с активными помехами противника и, в конечном итоге, построить, как требовалось от нас, непроницаемую систему.

Местами дислокации радиолокационных узлов были выбраны: холмы на берегу озера Тростенское к западу от Истры (1 – й узел), Солнечногорск (2-й узел), Софрино (3-й узел), Черноголовка (4-й узел), Раменское (5-й узел), Бронницы (6-й узел), Чехов (7-й узел), Кубинка (8-й узел). Главный командно-вычислительный центр намечено было разместить в Солнечногорске, запасной – в Кубинке. Первоочередными должны были стать узлы в Кубинке (направление обзора в сторону США) и в Чехове (направление обзора в сторону Европы).

Главной образующей системы «АО-35» должна была стать станция «Дунай-3». Формируя облик будущей РЛС, мы в полной мере учитывали опыт, накопленный на полигоне «А». В основе остался принцип непрерывного излучения, полностью подтвердивший свои достоинства. Учли мы и неприхотливость мощных резнатронных генераторов, работавших с относительно низкими напряжениями и допускавших ремонт и замену катодов прямо на объекте. <...>

Однако уже с первых шагов работы над РЛС «Дунай-3» мы начали сползать к компромиссу между непрерывным и импульсным излучением. Дело в том, что при непрерывном излучении в процессе построения обзора пространства между обзорами строк происходят паузы. Раньше они не играли большой роли. Но для РЛС «Дунай-3» с дальностью действия 3000 км пауза достигла 20 миллисекунд при длительности обзора строки 80 миллисекунд, что было неприемлемо. Пришлось осваивать так называемый длинно-импульсный режим.

Нового подхода потребовала реализация конечной аппаратуры РЛС. Наша попытка применить в РЛС «Дунай-2» метод ручного захвата цели (искусственного спутника Земли) на

сопровождение оказалась неудачной. Стало ясно, что задачу обнаружения и сопровождения цели надо решать автоматически, с помощью ЭВМ. Под руководством Ф. М. Песелевой была создана теоретическая лаборатория, сотрудникам которой удалось разработать уникальную программу, посредством которой осуществлялось обнаружение и сопровождение целей во всем секторе обзора РЛС с выдачей точных координат в реальном времени. Позже «Дунай-3» обнаруживала в своем секторе все искусственные спутники Земли. Пролонгируя их траектории, военные идентифицировали их как спутники или баллистические ракеты и направляли данные по спутникам в Центр контроля космического пространства.

Система стала работать в автоматическом режиме. Операторы РЛС лишь наблюдали за маркерами целей на индикаторах. Специальный цветной индикатор отображал траектории целей. Синие трассы обозначали пролет искусственных спутников Земли, зеленые – местных предметов, красные (не дай бог!) – баллистических ракет. Как правило, индикатор горел синим цветом. Иногда, при так называемой положительной инверсии, луч станции прижимался к земле и начинал ловить холмы и косогоры, иногда – полярное сияние. В этих случаях на индикаторе появлялся зеленый цвет.

Определение принадлежности обнаруженных объектов к классу искусственных спутников Земли, баллистических ракет или воздушных целей (самолет, аэростат) стало важнейшей проблемой. Усложнял ее громадный поток спутников, который все увеличивался. Поначалу основой классификации был признак огибания целью Земли. Точностных характеристик нашей РЛС вполне хватало. Неисправности же приемных устройств нередко «приземляли» пролетающие спутники прямо в район Москвы. Позже выяснялось, что цель спокойно летит по космической орбите, и не думая опускаться на Красную площадь. Однако такие ошибки были неприемлемы.

За решение проблемы взялась группа специалистов под руководством Е. Е. Мелентьева. Им удалось создать специальную программу, с помощью которой выявлялось несоответствие траекторий движения целей по углам и дальности законам движения целей в поле тяготения Земли.

Начальник лаборатории В. Н. Шапошников создал уникальную систему объемного отображения космической обстановки «Планетарий». Обладая стереоскопическим эффектом, она позволяла наблюдать объемное изображение Земли и летающие вокруг нее спутники. «Планетарий» был установлен в отдельном зале на третьем этаже технологического здания приемной позиции и служил исправно.

Строительство головного радиолокационного узла в составе двух станций «Дунай-3» в районе Кубинки началось 1962 году. В 1964 году в первоначальный проект были внесены изменения, и количество узлов «АО-35» было сокращено с восьми до четырех.

Рассказывает генерал Николай Иванович Родионов:

После окончания в 1965 году Военной командной академии ПВО имени Г. К. Жукова я прибыл для прохождения службы командиром передающего центра станции «Дунай-3» в Кубинку. Командиром войсковой части был Николай Андреевич Прасолов, прибывший с полигонной РЛС «Дунай-2». Вместе с ним приехали главный инженер части Капитон Васильевич Риганов и командир приемного центра Иван Павлович Шепель.

Первые впечатления – незабываемые. Приемная антенна в виде шалаша имела антенное полотно 100 на 100 метров, высоту – 128 метров. Вес конструкций из черного металла – 5000 тонн. Технологические сооружения – многоэтажные, размер каждого этажа больше футбольного поля. Например, сооружение 201 (приемная позиция) имело высоту 22,5 метра, ширину 83 метра и длину 170 метров. Все помещения были заполнены технологической аппаратурой.

Проблем с технологической аппаратурой и спецтехническим оборудованием было немало. Как-то одна из двух воздуходувок вошла в реверс, и вышли из строя подшипники скольжения. В связи с отсутствием охлаждения прекратилась работа передатчиков на излучение. На приезд представителей завода-изготовителя могло уйти много времени, поэтому решили обойтись силами лучших специалистов Опытного завода НИИДАР. На позицию немедленно прибыл В. П. Сосульников. Двое суток все мы непрерывно находились на объекте, пока наконец не заработала воздуходувка.

Все это время В. П. Сосульников не спал ни одной минуты и лично руководил работами. Закончив, он пригласил меня к себе, достал из холодильника лимон, порезал, посолил его, потом налил нам по трети стакана спирта и, приглашая отведать, произнес:

– После этого мы хоть на пару часов уснем.

Надо сказать, работоспособность Владимира Пантелеймоновича в те годы была поразительной.

На узле в Кубинке были построены две станции «Дунай-3». Для изготовления оборудования для них была организована широкая кооперация заводов страны: волноводы делались в Казани, линзы – в Куйбышеве, передатчики и возбудители – в Свердловске, резнаторны – в Ленинграде, спектроанализаторы – в Муроме, электронно-вычислительные машины – в Загорске.

По сравнению с экспериментальной системой «А» количество радиолокаторов «А-35», участвующих в непосредственном перехвате баллистической ракеты, было сокращено. Работу по цели возложили на отдельный радиолокатор канала цели – РКЦ-35. Радиолокационная станция визирования противоракеты (РСВПР) исключалась из состава системы. Все рабочие функции по противоракете, в том числе прием информации с ее борта, передача команд управления и подрыва боевой части, были перенесены на отдельный радиолокатор канала противоракеты – РКИ-35.

Рассказывает конструктор Нариман Абенович Айтхожин:

РКЦ-35 был двухканальным, что позволяло обеспечить работу по парной цели, состоящей из головной части и корпуса последней ступени ракеты, и имел дальность обнаружения до 1500 км. Один из каналов сопровождал и измерял дальность и угловые координаты головной части, а второй – корпуса ракеты. Возле каждого РКЦ-35 должны были размещаться два РКИ-35, что обеспечивало возможность наведения двух противоракет на одну цель или двух противоракет на разные компоненты групповой цели.

Двухканальное построение РКЦ-35 потребовало введения в полноповоротную приемно-передающую параболическую антенну диаметром 18 метров двух независимо управляемых контррефлекторов с диаметрами 2,3 метра и 2,9 метра. Антенные устройства РКЦ-35 и РКИ-35 имели радиопрозрачные укрытия жесткой конструкции. Для обеспечения заданных рубежей обнаружения и начала сопровождения была повышена импульсная мощность излучения передающего устройства.

РКИ-35 был построен на тех же принципах, что и РКЦ-35, но по одноканальной схеме. Антенна РКИ-35 была комбинированной. Двухзеркальная антенна диаметром около 7 метров формировала узкий луч для сопровождения противоракеты при ее наведении на цель, а зеркальная антенна диаметром около 1,5 метра со спиральным облучателем формировала широкий луч вывода противоракеты после старта на траекторию наведения.

Для обеспечения необходимого уровня боеготовности вся аппаратура радиолокаторов охватывалась системой автономного функционального контроля. Управление работой, обмен информацией, командами и сигналами радиолокаторов в боевом цикле осуществлялись с главного командно-вычислительного центра системы по системе передачи данных.

Радиолокатор канала цели РКЦ-35 разрабатывался в двух вариантах. В первом, под названием «Енисей», использовались две одинаковые специализированные вычислительные машины Т-40У, в одной из которых был запрограммирован алгоритм боевой работы, а в другой – алгоритмы функционального контроля радиолокатора. Во втором варианте, получившем название «Тобол», в каждом РКЦ использовалась одна универсальная вычислительная машина 5Э926, обесчитывающая все алгоритмы в совокупности. В полигонном комплексе был реализован вариант с двумя Т-40У. На трех объектах боевой системы «А-35» было решено разместить по одному «Енисею» и по одному «Тоболу». Вычислительные средства создавались на полупроводниковых элементах, при этом передовая машина 5Э926 имела производительность 500 тысяч операций в секунду над числами с фиксированной запятой и оперативное запоминающее устройство объемом 32 тысячи 48-разрядных слов.

Рассказывает Борис Арташесович Бабаян:

Надежность полупроводниковой 5Э926 по сравнению с ламповой М-40 резко возросла. До сих пор помню, как удивлялись мы тому, что, приходя утром в лабораторию и включая машину, обнаруживали ее... работающей. В 1964 году мы вывезли 5Э926 на полигон и приступили к отладке и испытаниям. После завершения испытаний 8-машинный комплекс 5К96 был

установлен на главном командно-вычислительном пункте в Кубинке, и в 1967 году началась его отладка. Я поспорил на бутылку коньяка, что трехсуточный прогон пройдет без отказов и... выиграл пари. Трехсуточный прогон в то время был огромным достижением.

После активизации работ под руководством Григория Кисунько был выполнен окончательный вариант системы «А-35». В памяти современников он отложился как проект 1964 года. В соответствии с ним стрельбовым стал называться комплекс, включающий один радиолокатор канала цели РКЦ-35, два радиолокатора канала изделия РКИ-35 и одну стартовую позицию с пусковыми установками противоракет. Все средства комплекса должны были размещаться не в разнесенных районах, а компактно, на ограниченной территории. В результате постепенной переделки проекта один стрельбовой комплекс, состоящий из четырех РКЦ и восьми РКИ, распался на четыре комплекса. Таким образом, из каждого исходных четырех стрельбовых комплексов, предназначенных для перехвата четырех баллистических ракет, получились шестнадцать стрельбовых комплексов, предназначенных для перехвата шестнадцати баллистических ракет. Их решили сосредоточить попарно на восьми стартовых позициях (противоракетных центрах) вокруг Москвы. При этом общее количество радиолокационных узлов дальнего обнаружения «Дунай-3» было сокращено с восьми до четырех, причем на каждом узле по новому проекту должны были размещаться не три, а две станции. Все это заметно удешевило систему, сохраняя ее эффективность на прежнем уровне.

Подмосковные объекты вводили в строй двумя очередями по четыре стартовые позиции (противоракетных центра) и по два радиолокационных узла дальнего обнаружения. Наиболее подготовленными для скорейшего завершения строительства были признаны три объекта: в Загорске, Клину и Наро-Фоминске. С небольшим отставанием от графика велось строительство в Нудоли. Все эти объекты вводились в строй в первую очередь. Кроме них, первоочередными были заявлены основной и запасной командные пункты, два узла «Дунай-3» в Кубинке и Чехове, система передачи данных и техническая база в Балабанове.

Для сохранения секретности командному пункту дали название «Обсерватория», стрельбовым комплексам – «Лаборатория», станциям «Дунай-3» – «Радиотелескоп», технической базе – «Ремзавод», системе передачи данных – «Кабель». За станцией «Дунай-3» закрепилось еще и неофициальное название «Шалаш». Основной командный пункт (при передаче войскам он получил название главного командно-вычислительного центра ГКВЦ-1) решено было разместить в Солнечногорске, запасной командный пункт (ГКВЦ-2) – в Кубинке.

Однако сроки сдачи системы «А-35» в 1964 году оказались сорваны, поэтому в январе 1965-го определили новые: завершить все работы по боевой системе в октябре 1967 года, то есть к пятидесятилетию Великой Октябрьской революции. Для испытаний на Балхашском полигоне первоначально предполагалось развернуть четыре РКЦ-35 и восемь РКИ-35 в четырех географически разнесенных точках. Были выбраны существующие площадки под номерами 3, 6 и 38, впоследствии получившие новые обозначения, соответственно – 53, 52 и 51. Еще одна площадка, под номером 54, возводилась на берегу озера Балхаш неподалеку от селения Гульшад. Параллельно на базе аппаратуры РКЦ-35 была создана экспериментальная радиолокационная установка РЭ-4 для внедрения новых технологий и улучшения технических характеристик станций.

Чтобы ускорить процесс испытаний, план строительства четырех полигонных стрельбовых комплексов урезали до одного – на площадке № 52 (№ 6). Также было решено вести работы одновременно на полигоне и на подмосковных объектах, что заметно осложнило деятельность и конструкторов, и испытателей, и заводов кооперации.

Полигонный образец системы «А-35» получил название «Алдан». В его состав вошли главный командно-вычислительный центр, один РКЦ-35, два РКИ-35 («Ромашка» и «Василек»), два пусковых устройства противоракет «А-350Ж», площадка снаряжения и заправки противоракет, а также система передачи данных.

В силу большого объема работ, а также потому, что время было упущено, монтажные и настроечные работы на «Алдане» начались лишь в 1966 году, а завершились в сентябре 1967-го – то есть в то время, когда было намечено сдать в эксплуатацию всю систему. Соответственно, с серьезным «сдвигом вправо» состоялся и предварительный цикл испытаний, разделенный на четыре этапа. Последний из них был выполнен 29 ноября 1969 года пусками противоракет «А-350Ж» по реальной цели.

О том трудном периоде рассказывает Леонид Георгиевич Хватов:

Первый раз я приехал на площадку № 52 в качестве ответственного представителя в 1966 году. В зданиях РКЦ и РКИ шел монтаж аппаратуры, и, по мере готовности, начиналась ее автономная настройка. Головными монтажными организациями на объекте были Кунцевский машиностроительный завод и Подольский электромеханический завод. Площадка находилась в 100 км от Приозерска. Дорога была выложена бетонными плитами. Как говорили старожилы, дорогу строили две военные организации: одна – до 49-го километра, другая – от 49-го километра. Видимо, руки у военных строителей были разные, так как на одном из участков тряска была весьма существенной. Технологическая площадка и стартовые позиции находились в 5 километрах от жилого городка. В городке были гостиницы, штаб и объекты инфраструктуры. Часть командированных из НИИРПа [*Научно-исследовательского института радиоприборостроения*] жила в одноэтажном бараке, часть – в офицерской гостинице, наши руководители – в отдельном деревянном трехкомнатном домике. В период больших наездов домик переполнялся, и некоторые руководители переселялись в одноэтажный барак, что воспринималось ими весьма болезненно.

Работа велась круглосуточно. К 1967 году стыковка аппаратуры на РКЦ и РКИ завершилась, и началась стыковка с главным командно-вычислительным центром. Далее были проведены первый обмен информацией с ГКВЦ, первая проводка искусственного спутника Земли и первая проводка баллистической цели. Хорошо помню всеобщую радость на КП, когда мы с Ю. П. Калюжным, дублируя друг друга, одновременно захватили сигнал искусственного спутника Земли и впервые вышли на автосопровождение цели. Были отработаны режим стрельбы условной противоракетой (БРУП) и режим стрельбы по условной цели (БРУЦ).

В РКЦ был предусмотрен автоматический сквозной контроль функционирования локаторов в режимах автономного функционального контроля (АФК) и функционального контроля системы (ФКС). Однажды, в период настройки локатора, Г. В. Кисунько привез на полигон целую свиту высокопоставленных генералов и, расположившись на командном пункте, начал рассказывать им о боевом цикле. Решив рискнуть, я для наглядности включил имитируемый боевой цикл в режиме АФК, но сработал «генеральский эффект»: что-то отказало, и тотчас загорелось красное табло неисправности. Я очень смутился, но Григорий Васильевич не растерялся и восторженно объяснил генералам, что система настолько хороша, что моментально реагирует на поведение аппаратуры, которая еще до конца не настроена. Генералам понравился и его объяснение, и сама система.

Наконец начались реальные боевые работы с одиночной стрельбой и парными пусками противоракет А-350Ж. Не все шло гладко. Как и в системе «А», чаще всего подводили ненадежные электрорадиоэлементы, выпускаемые нашей промышленностью.

Вспоминает Юлий Константинович Цуков:

В 1966 году я был назначен старшим инженером-испытателем 5-го отдела 1-го управления полигона и переехал со второй площадки в Приозерск. Пятый отдел назывался отделом анализа, но чаще его называли отделом Воскобойника. Майор Михаил Александрович Воскобойник не был первым начальником отдела, но именно он сформировал и подготовил коллектив опытных инженеров-испытателей, пользовавшихся заслуженным авторитетом. Основными задачами отдела были анализ результатов испытаний РКЦ и РКИ и оценка их тактико-технических характеристик. <...>

Тридцатого июля 1966 года полигон отмечал десятилетний юбилей. Торжества совпали с награждением нашей войсковой части № 03080 орденом Ленина за успехи в создании новых образцов вооружения. Праздники быстро прошли, и потянулись долгие испытательные будни. Рано утром в понедельник я уезжал на свою шестую площадку и только вечером в субботу возвращался домой. Заводские испытания РКЦ длились больше года, затем пришла пора и государственных. Меня назначили ответственным от нашего управления за испытания РКЦ. Приходилось вникать во множество вопросов, писать уйму всевозможных протоколов, предлагать идеи доработок и настаивать на их внедрении. Помню, когда мы своими предложениями допекли ответственного представителя разработчика Ивана Алексеевича Гусева, он выдал фразу, которую я хотел бы обессмертить:

– Интересные вы ребята! Хотите придумать унитаз-зубочистку! Так это у вас не сразу получится!

Но все-таки с большинством наших предложений промышленность соглашалась.

Рассказывает Юрий Васильевич Рубаненко:

После завершения строительства «Алдана» потребовалось постоянное присутствие нас, специалистов 4-го ГУ МО *[Главного управления Министерства обороны]*, на полигоне. Месяц я находился на площадке, после чего меня сменял коллега Виктор Степанович Шикалов. Затем цикл повторялся. В нашем распоряжении была группа офицеров из 45-го СНИИ и военных из представительств, аккредитованных на предприятиях-изготовителях аппаратуры. Тут же, на месте, принимались все решения о доработке аппаратуры и корректировке документации.

На автономных испытаниях разработчики «Алдана» столкнулись с большими трудностями при выводе передающего устройства на полную мощность. Устройство вывода излучения не выдерживало суммарной мощности, происходили пробой в волноводном тракте, от которых избавились только после заполнения части тракта элегазом. Не обошлось без существенных доработок антенного устройства РКЦ. Металлические штанги, крепящие контррефлектор антенны, искажали диаграмму направленности. Пришлось изготовить штанги из стеклопластика.

В основном разработчики внимательно относились к замечаниям представителей заказчика, но никак не хотели проводить проверку «броска» многотонного антенного устройства на упоры. Несмотря на то что проверка была предусмотрена техническими условиями, Г. В. Кисунько откладывал ее. Результат не заставил себя ждать. На одном из подмосковных объектов возникла нештатная ситуация. Многотонная антенна упала на опоры, и в опорно-поворотном устройстве появилась трещина. На доработку ушли значительные средства.

Вспоминает академик Всеволод Сергеевич Бурцев:

Из-за сбоев и отказов ЭВМ мы пережили немало неприятных моментов, но и многому научились. Мы поняли, например, какое большое значение, наряду с надежностью, имеет достоверность выдаваемых на управляемые объекты данных. Были случаи, когда пусковое устройство противоракеты на полигоне разворачивалось в направлении... жилого городка, вместо того, чтобы развернуться в направлении полета ракеты.

В 1967 году выдаваемые нами команды управления противоракетой комплекса «Алдан» по ошибке направили ее... на Караганду. При падении возле города произошел разрыв заполненных азотной кислотой топливных баков. Облитые кислотой осколки быстро подобрали местные жители и заперли их про запас в амбар. Однако ночью дети нашли лазейку, залезли в этот амбар и надышались остатками токсичного топлива. Хорошо, что боевая часть на противоракете не была установлена.

В 1969–1970 годах отработка комплекса велась по баллистическим ракетам «Р-12» и «Р-14», запускаемым с полигонов Капустин Яр и Плесецк. В то же время проводились наблюдения за головными частями с радиопоглощающими покрытиями, средствами искажений радиолокационных характеристик, на фоне ложных целей и активных помех.

Рассказывает Александр Константинович Нелопко:

В отличие от боевых, противоракеты, используемые при испытаниях, комплектовались телеметрической аппаратурой, которая во время полета передавала на Землю информацию о состоянии бортовой аппаратуры. Эта информация была особенно важна при аварийных или неудачных пусках. Однажды в воздух ушла противоракета с неработающей телеметрией. После этого случая было принято решение выполнять команду «Пуск» только после получения сообщения «Есть телеметрия». Если такого сообщения не поступало, оператор пульта блокировал «Пуск» нажатием кнопки.

В соответствии с программой испытаний комплекса «Алдан» в 1969 году был запланирован «парный» пуск, то есть «выстрел» противоракетами по одной цели. Посмотреть съехалось много руководителей, включая первого заместителя министра радиопромышленности П. С. Плешакова. Руководство разместилось на смотровой площадке в нескольких километрах от старта. Предпусковые проверки объекта прошли нормально, пошел боевой цикл. Первая ракета стартовала нормально, а вторая... осталась на старте. В считанные минуты начальство прибыло со смотровой площадки на объект. Начался разгромный разбор пуска.

Оператор «кнопки» утверждал, что не слышал сообщения «Есть телеметрия». Оператор телеметрии настаивал, что он это сообщение передал. Виновного не нашли, дали команду впредь записывать переговоры на магнитофон. Поскольку первая противоракета задачу перехвата выполнила, решили, что нет худа без добра – одна противоракета была сэкономлена.

Функционирование радиолокатора канала изделия проверялось по специальной контрольной вышке. С ее помощью определяли точность «привязки пеленгов» электрической и оптической осей антенны, то есть выявляли, насколько точно измеренные РКИ координаты антенны вышки соответствуют ранее определенным координатам.

Однажды в конце зимы появилась недопустимая нестабильность привязки пеленгов. Для удобства работы оптических средств пуски противоракет обычно назначались на утро. Ночью расчеты готовились к пуску, проверяли и при необходимости подстраивали антенны. Но к утру пеленги «уходили». Решили перенести пуски до выяснения причин. В поисках их измучились все антеннщики – и гражданские, и военные. Всё тщетно.

В одно прекрасное утро наш коллега А. М. Топорков обратил внимание на то, что солнце освещает часть антенного купола в направлении контрольной вышки. Жесткий антенный купол состоял из стеклопластиковых «корок», между которыми помешался сотовый наполнитель, приклеенный эпоксидной смолой. Обследовав его, установили, что часть купола под солнцем активно нагревается. Просверлили отверстие – там вода. Просверлили еще одно отверстие, с холодной, противоположной от солнца стороны – там лед. Всё сразу стало ясно – лед практически не влияет на прохождение радиоизлучения, а вода его блокирует.

В ночное время антенна настраивалась по контрольной вышке с замороженным куполом, а к утру, по мере прогрева участка купола, лед внутри сот таял, и пеленг «уходил». Как в купол проникала вода? Очень просто. В момент старта противоракеты летящие камни и куски бетона пробивали его, оставляя за собой дырки. Надо вскрывать соты, сушить, клеить... А времени нет. Нельзя срывать программу испытаний. Приняли временное решение проверить и зафиксировать величину «ухода» пеленга за счет таяния льда, а качество настройки антенн проверить утром с учетом этого «ухода». Серия пусков завершилась успешно. Впоследствии на всех РКИ и РКЦ комплекса «Алдан» и системы «А-35» была проведена огромная работа по ремонту куполов.

До завершения строительства полигонного комплекса «Алдан» автономные испытания противоракеты «А-350» с временного старта некоторое время обеспечивала РСВПР системы «А». На одном из пусков противоракета взорвалась прямо на старте. Желая посмотреть на пуск, и я в том числе, собрались на плоской крыше офицерской гостиницы, с которой было хорошо видно пусковую установку. Со станции поступает условное сообщение: «Ставьте чайник, скоро будем». Это означает пятнадцатиминутную готовность. Ждем, вглядываясь вдаль. Вдруг раздается оглушительный взрыв, валит дым, в разные стороны летят горящие куски ускорителей...

Звоню на станцию и спрашиваю, как обстановка. Отвечают: «Ничего не знаем. Дана команда надеть противогазы, задраить двери и отключить приточную вентиляцию». Дым постепенно относит в сторону. Через два-три часа расчет возвращается в городок. Работники промышленности, находившиеся на станции, рассказывают о происшедшем. Получив команду «Надеть противогазы», офицеры тут же ее выполнили и увидели, что их гражданские коллеги не шелохнулись. У них-то противогазов нет! Поняв ситуацию, они по команде старшего офицера смены сняли с себя противогазы и стали вместе ожидать дальнейшего развития событий. К счастью, все обошлось.

А на смотровой площадке случилась паника. На пуск съехалось множество полигонных и других начальников. Их автомобили беспорядочно стояли на обочине в ожидании хозяев. После взрыва все в панике бросились бежать к своим машинам, стремясь быстрее сесть и отъехать от опасного места. Чудом обошлось без жертв и автомобильных аварий.

В Москву ушла телеграмма с текстом о том, что во время испытательного пуска произошел «демонтаж изделия Зубца». Видимо, П. Ф. Зубцу, как главному конструктору ускорителя, и пришлось за все отвечать. Нас, работников НИИ-20, после этого случая обеспечили обычными и изолирующими противогазами.

Испытания «Алдана» были завершены 4 июня 1970 года, а 9 июня штатный расчет одной из подмосковных войсковых частей впервые выполнил учебно-боевую задачу с реальным пуском на полигоне. В ходе испытаний «Алдана» было проведено 179 пусков противоракет. К 1973 году самостоятельные пуски провели расчеты всех боевых стрельбовых комплексов. В дальнейшем «Алдан» использовался для обучения военнотружущих. Функционировал он очень долго – до 1990 года, после чего был демонтирован.

«Аврора» для ракетно-космических войск

Масштабное строительство сложнейших объектов системы противоракетной обороны поставило на повестку дня вопрос о формировании нового рода войск. Руководители 4-го Главного управления Министерства обороны, прекрасно понимавшие суть проблемы, добились такого порядка введения объектов, который позволял передавать их армии в полностью оснащенном состоянии с обученным личным составом. При этом все объекты имели развитую инфраструктуру: казарменные и жилые комплексы, школы, детские учреждения, гостиницы и тому подобное.

В начале 1967 года прошли дискуссии о том, как именно формировать войска противоракетной обороны. На высшем правительственном уровне было решено, что истребительная авиация, зенитно-ракетные и радиотехнические войска подразделения, соединения противоракетной и противокосмической обороны должны войти в состав войск ПВО.

Тридцатого марта 1967 года в связи с директивой Генерального штаба Вооруженных сил СССР началось формирование управления войск.

Рассказывает генерал-полковник Юрий Всеволодович Вотинцев:

В конце апреля 1967 года главнокомандующий войсками ПВО страны генерал армии Павел Федорович Батицкий предупредил меня о возможном назначении на новую должность, не сказав, однако, на какую. В это время я командовал 12-й отдельной армией ПВО, поэтому о моем предстоящем назначении П. Ф. Батицкий известил первых секретарей ЦК компартий Казахстана и Узбекистана: Д. А. Кунаева и Ш. Р. Рашидова. Я подготовился к отъезду и вскоре был вызван в Москву.

Двадцать восьмого апреля меня принял заведующий Отделом административных органов ЦК КПСС Николай Иванович Савинкин, а на следующий день – секретарь ЦК Дмитрий Федорович Устинов. На встрече Устинов проинформировал меня о назначении на должность командующего формируемыми войсками противоракетной и противокосмической обороны и попросил рассказать о том, как ведет себя техника ПВО в войсках. Я доложил, что, на мой взгляд, необходимо ускорить работы по снижению границы зоны поражения комплекса С-75, так как в Иране на самолетах «Ф-4» успешно отрабатываются полеты на малых и предельно малых высотах. Рассказал о том, что надежность истребителей «СУ-9» и ракет «РС-2УС» очень низкая, а также о недостаточной помехозащищенности РЛС радиотехнических войск.

Дмитрию Федоровичу понравился мой доклад. Наша встреча закончилась. После меня из кабинета секретаря ЦК вышел Савинкин и, улыбаясь, промолвил:

– Вы молодец! После майских праздников будете представлены генсеку.

Встреча с Брежневым состоялась в его кабинете на Старой площади 12 мая 1967 года. Представил меня Савинкин. После краткой беседы Леонид Ильич сказал, что ЦК благословляет меня на новую ответственную должность и что в ближайшем будущем он намерен посетить создаваемые объекты и продолжить разговор о проблемах и перспективах нового рода войск. На этом мы расстались. Забегая вперед, скажу, что обещания своего генеральный секретарь не выполнил и в наших войсках не побывал.

На крупные, ключевые должности выдвигались, как правило, военачальники из Московского округа ПВО, в котором действительно были сосредоточены лучшие кадры.

То, что выбор пал на меня, было неожиданностью. Однако назначение состоялось. Я вернулся домой и 21 мая получил шифровку, которой мне предписывалось в трехдневный срок сдать армию моему первому заместителю генерал-лейтенанту авиации Павлу Федоровичу Шевелёву и прибыть к главкому.

Павел Федорович Батицкий командовал Московским округом ПВО одиннадцать лет. Встречаться с ним мне приходилось неоднократно. <...>

Прибыл к Павлу Федоровичу 25 мая. В его кабинете находился член Военного совета генерал-полковник Иван Федорович Халипов. Я хорошо его знал по совместной работе в 1-й армии, несколько раз он приезжал ко мне и в 12-ю армию. После приветствий сразу перешли к делу.

Главнокомандующий дал мне пятнадцать суток для знакомства с состоянием дел в НИИ Министерства обороны, НИИ и КБ промышленности, на создаваемых головных объектах и для

подготовки предложений по комплектованию управления войсками. Отметил, что соответствующие указания начальнику управления кадров войск ПВО уже даны. Наша встреча закончилась

В этот же день ко мне, во временно выделенный кабинет, пришли главный инженер ЗРВ ПВО генерал-майор Алексей Михайлович Михайлов (по совместительству он уже более года занимался вооружением ПРО и ПКО) и начальник управления 4-го ГУ МО генерал-майор Михаил Иванович Ненашев. Мы хорошо знали друг друга и понимали с полуслова. Они уже составили план-график моей работы и взялись согласовать его с НИИ и предприятиями промышленности.

На следующий день я приступил к выполнению плана и выехал в Калинин, во 2-й НИИ – головной научно-исследовательский институт. Начальник института генерал-лейтенант Борис Александрович Королёв до 1959 года был начальником 10-й площадки полигона Капустин Яр. Именно ему я представлял полки 1-й армии особого назначения для выполнения учебно-боевых стрельб, именно он сменил меня в должности заместителя командующего армией.

Борис Александрович рассказал о разработке проектов технических заданий, боевых алгоритмов СПРН, о том, как в институте было создано Управление противоракетной обороны (ПРО) во главе с Павлом Владимировичем Порожняковым и Управление противокосмической обороны (ПКО) во главе Юрием Ивановичем Любимовым. Управление раннего обнаружения (РО) во главе с Евгением Сергеевичем Сиротининым еще только формировалось.

План моего пребывания в институте был рассчитан на трое суток при работе до 23 часов. Получив кабинет и рабочую тетрадь с грифом «совершенно секретно», я приступил к учебе. <...>

Встретиться с Григорием Васильевичем Кисунько мы договорились 31 мая. Григорий Васильевич предложил приехать прямо на головной объект вблизи Клина. <...>

Григорий Васильевич Кисунько прибыл с группой ведущих конструкторов и предложил мне находиться рядом с ним:

– Так быстрее войдете в состояние дел!

Обойдя все технологические помещения и стартовые позиции, Григорий Васильевич обратился к строителям:

– Отставание в работах составляет пять-шесть месяцев, а Дмитрию Федоровичу Устинову было твердо обещано вывести головной комплекс на испытания к Седьмому ноября.

Заметив мою настороженность, добавил:

– Будем поправлять дела.

Перед самым отъездом Григорий Васильевич придержал меня:

– Наша первая встреча, и такой нелिцеприятный разговор.

Я заметил:

– Мне надо глубже вникнуть в суть проблем. Для меня это пока лишь школа, а сам только иду в первый класс.

Кисунько добавил:

– Тогда нам в ближайшее время надо будет непременно встретиться в конструкторском бюро, а затем – на полигоне. <...>

Начальник организационно-мобилизационного управления генерал Владимир Диомидович Годун познакомил меня с разработанным штатом управления ПРО и ПКО на 104 военнослужащих и 20 служащих. Штатное расписание уже было согласовано с Генеральным штабом. Так как формирование только началось, разрешено было открыть штат на 45 военнослужащих и 9 служащих.

На комплектование самих войск Генштабом выделялось 50 000 человек. Условились, что перед Главным организационно-мобилизационным управлением Генштаба будем отстаивать статус каждой части ПРО и ПКО на уровне бригады. Решили, что основным подразделением войск будет подразделение с более гражданским, нежели военным, названием – отдел. Численность отдела – 40–60 офицеров. Начальник отдела будет нести всю полноту ответственности за постоянную боевую готовность закрепленной за ним технологической аппаратуры. Начальник отдела создает 4 смены боевого расчета и группу регламентных работ. Отделы объединяются в центры, станции, комплексы и группы. Подразделения обслуживания создаются в составе нескольких рот. Общая направленность такой штатной структуры –

организация профессиональных войск, основу которых будут составлять офицеры и служащие-сверхсрочники. <...>

Согласовали и вопрос о необходимости создать на базе Управления по вводу системы ПРО Корпус противоракетной обороны с КП в Кубинке. Обе дивизии и корпус должны быть отдельными и подчиняться напрямую командующему войсками ПРО и ПКО.

Несколько дней провел в Управлении кадров войск ПВО страны. Заместитель начальника управления полковник Николай Семенович Миронов (мой бывший заместитель в 1-й армии) представил около 100 личных дел кандидатов в штат управления и на должности командиров дивизий. Изучал дела тщательно. Многих знал по совместной службе. Некоторых приглашал на собеседование. <...>

Десятого июня в присутствии заместителя главкома войск ПВО Афанасия Федоровича Щеглова и члена Военного совета Ивана Федоровича Халипова доложил о результатах проделанной работы главнокомандующему Павлу Федоровичу Батицкому. Были подписаны приказ о назначениях в управление войск и представления на командиров дивизий министру обороны. Павел Федорович остался удовлетворен, посоветовал и впредь добиваться согласованных решений, не поступаясь при этом интересами войск ПВО страны и своих войск. Так прошли первые дни моего пребывания в новой должности.

Хотя система «А-35» непрерывно модернизировалась, специалистам было ясно, что даже при поэтапном развитии она не способна отразить массированный налет баллистических ракет, оснащенных всевозможными средствами преодоления противоракетной обороны. Поэтому Министерство обороны с согласия ЦК КПСС настояло на разработке принципиально нового проекта территориальной системы обороны, причем главной проблемой, которую предстояло решить, стала проблема селекции целей.

В ноябре 1965 года Совет обороны СССР под председательством Леонида Брежнева заслушал доклад генерального конструктора Григория Кисунько о разработке аванпроекта перспективной системы «Аврора». Кисунько предложил создать ее в три этапа: для защиты Москвы, Европейской и Азиатской частей территории Советского Союза. Для обнаружения целей и целеуказания стрельбовым комплексам планировалось использовать два кольца радиолокационных станций. На периферии должны были размещаться станции Александра Минца 5Н12Г дециметрового диапазона и 5Н12Н сантиметрового диапазона, вокруг Москвы – станции «Дунай» дециметрового диапазона. В качестве стрельбового радиолокатора собирались использовать сантиметровый локатор «Истра». Система «Аврора» должна была иметь возможность уничтожения около трехсот целей.

Несмотря на заявление маршала Ивана Степановича Конева, что «конструкторы хотят разорить всю страну», Брежнев поддержал Кисунько и распорядился сосредоточить внимание на фундаментальных исследованиях, которые дадут способы удешевления систем.

Осознавая невозможность решения проблемы селекции целей с помощью локаторов «Истра» и «Истра-2», Григорий Кисунько предложил использовать «расчищающие» заатмосферные ядерные взрывы большой мощности в боевом порядке атакующих баллистических ракет – то есть фактически призвал к возрождению концепции «Тарана». Предложение было основано на том, что после такого взрыва более легкие ложные цели получают дополнительное приращение скорости, после чего локатор сможет их выделить на фоне истинных. «Расчищающие» удары должны были наносить новые противоракеты дальнего перехвата «А-900». Второй тип используемых в системе «Аврора» противоракет, получивших обозначение «А-351», предназначался для непосредственного поражения головных частей баллистических ракет на больших и малых высотах специальными зарядами переменной мощности. В состав системы предполагалось ввести четыре многоканальных стрельбовых комплекса с размещением трех из них в Подмоскovie и одного – в районе Куйбышева. Разграничение функций обнаружения и наведения противоракет сохранялось. В качестве средств дальнего обнаружения было предложено использовать станции «Дунай-3У» с размещением в Солнечногорске и Загорске, а наведение осуществлять с помощью радиолокатора канала цели РКЦ.

Рассказывает Олег Васильевич Голубев:

В аванпроекте Г. В. Кисунько впервые предложил построить информационную систему на основе радиолокаторов с фазированными антенными решетками. В отличие от радиолокаторов с параболическими антеннами, они обладали способностью одновременного сопровождения

множества объектов (как боевых блоков, так и ложных целей), благодаря многомодульной структуре приемно-передающего антенного полотна.

Поскольку в системе «Аврора», как и в системе «А-35» предполагалось использование одного – заатмосферного – эшелона перехвата целей, наиболее трудной стала задача распознавания боевых блоков на фоне ложных целей. Оказалось, что естественных признаков, отличающих боевые блоки от ложных целей, которые можно было обнаружить с помощью радиолокационных наблюдений, недостаточно для эффективной селекции.

При решении этой проблемы родилась идея так называемой ядерной селекции, на которой, можно сказать, была построена вся концепция системы «Авроры». Суть идеи состояла в нанесении динамического удара с помощью взрыва ядерной боевой части большой мощности по элементам сложной баллистической цели. Предполагалось, что после такого удара легкие ложные цели будут уничтожены или «сдуты» с области сложной цели, а более прочные тяжелые цели получат механический импульс, который изменит параметры их движения. На основе сравнения параметров движения элементов сложной цели до и после взрыва и предполагалось осуществить распознавание боевых блоков.

Все вопросы построения системы «Аврора» были детально проработаны к лету 1967 года в эскизном проекте. Иллюстрированные контурные карты Европейской части Советского Союза, сплошь покрытые перекрывающимися цветными областями, – зонами обороны, которые Г. В. Кисунько со свойственными ему юмором и метафоричностью называл «лаптями», оставляли большое впечатление у всех, кто с ними знакомился.

Можно только предполагать, как бы развивались события в военно-промышленном комплексе, да и в целом в стране, если бы началось создание этой сложнейшей и гигантской системы. Возможно, реализация проекта «Аврора» привела бы к экономическому краху СССР. Возможно, способствуя интенсивному развитию ведущих отраслей промышленности и более полному раскрытию научно-технического потенциала, реализация проекта привела бы к экономической стабильности государства и усилению его роли на мировой арене. Трудно сказать.

Рассказывает генерал-полковник Юрий Всеволодович Вотинцев:

Летом 1967 года меня вызвал П. Ф. Батицкий, сообщил, что на следующей неделе состоится его встреча с Дмитрием Федоровичем Устиновым, и попросил подготовить справку о состоянии дел на объектах ПРО и ПКО. Несколько дней мы с Василием Александровичем Едемским, Евгением Константиновичем Брагиным и несколькими офицерами управления готовили небольшого размера карту СССР с нанесенными на ней объектами, а также «раскладушки» по каждому объекту. В ЦК, к Д. Ф. Устинову, отправились главнокомандующий, генерал-полковник Афанасий Федорович Щеглов и я.

Буквально за несколько минут П. Ф. Батицкий доложил о значительном отставании от директивных сроков практически на всех объектах. Подчеркнув разобщенность и слабую организацию руководства многочисленными организациями промышленности, он напомнил Устинову о положительном опыте, накопленном Третьим Главным управлением и его начальником В. М. Рябиковым при создании системы «С-25». Так же кратко о состоянии дел на каждом объекте доложил и я.

Выслушав, Дмитрий Федорович сказал примерно следующее:

– Вы правы. Сейчас у нас все сильные министерства, и работать с ними становится все сложнее. Главное управление типа ТГУ для ПРО и ПКО уже не создать. Опыт «С-25» не востребован. Берию вы сами же устранили вместе с Рябиковым... На днях соберу министров, конструкторов, директоров заводов. Разговор будет нелицеприятным. В ближайшее время вам будут представлены несколько альтернативных эскизных проектов систем ПРО. Я с ними уже познакомился, и не всё в них меня удовлетворило. Необходимо их оценить, сопоставить. Вместе с ВПК, Генштабом, министерствами создайте компетентную межведомственную комиссию. Определитесь, Павел Федорович, с председателем этой комиссии. Может быть, им будет товарищ Вотинцев. Но это на ваше усмотрение. В общем, комиссия за вами, и к работе ей следует приступить как можно скорее.

Возвращались вместе с главнокомандующим на его «Чайке». Я сидел с водителем, а Батицкий и его первый заместитель – сзади. Отгородившись от меня стеклом, они о чем-то оживленно беседовали, энергично жестикулируя. Приехав, главнокомандующий молвил:

– Как раз к обеду.

Я отправился за ним, но Афанасий Федорович меня придержал:

– Юра! Павел Федорович вашим докладом Устинову доволен. Вам быть председателем комиссии. Готовьтесь. А теперь пошли обедать.

В августе 1967 года директивой Генерального штаба и решением ВПК был определен состав комиссии по рассмотрению новых эскизных проектов систем противоракетной обороны. В нее вошли 60 человек.

С начальником 45-го СНИИ Иваном Макаровичем Пенчуковым мы прочитали первый том проектов, где излагались задачи, основные ТТХ, сроки и стоимость создания будущих систем. Иван Макарович определил составы подкомиссий и закрепил за ними конкретные тома эскизных проектов.

Местом пленарных заседаний определили конференц-зал старого здания института. Подкомиссиям выделили помещения в соседнем двухэтажном здании. Определили регламент: пленарные заседания проводятся в пятницу, а при необходимости – и в субботу. Остальные дни – работа в подкомиссиях. Время работы с 10.00 до 22.00. Все строго предупреждены о режиме секретности. Обсуждение – только в служебных помещениях. Записи – только в секретных рабочих тетрадях. Других записей и документов из помещений не выносить.

Первое пленарное заседание комиссии состоялось в начале сентября, было посвящено оргвопросам и прошло тихо. На следующем заседании приступили к рассмотрению проектов Г. В. Кисунько, А. Л. Минца и Ю. Г. Бурлакова.

Проект «Аврора» Григория Васильевича Кисунько, по сути, представлял новую систему ПРО. В ее состав должны были войти многоканальные стрельбовые комплексы с РЛС обнаружения и РЛС наведения. Станция обнаружения имела фазированную антенную решетку, могла обнаруживать и сопровождать большое количество целей и выдавать информацию многоканальной станции наведения противоракет.

Александр Львович Минц предложил включить в систему ПРО разрабатываемую секторную многофункциональную станцию «Дон-Н» с фазированной антенной решеткой, которая могла бы осуществлять как обнаружение баллистических ракет, так и наведение на них противоракет.

Третий проект представил Юрий Григорьевич Бурлаков. Он предложил использовать для системы ПРО широкополосную РЛС «Неман» с линзами Лüneберга, что, по его мнению, позволяло обнаруживать и селектировать боевые блоки баллистических ракет на фоне помех и ложных целей.

Григорий Васильевич не очень убедительно защищал свой проект. А. Л. Минц нападал. Обстановка накалилась. Дело дошло до взаимных оскорблений. Мне стало ясно, что дальнейшее обсуждение проектов в присутствии темпераментного Г. В. Кисунько, выведенного из себя А. Л. Минца и упорно отстаивавшего свою станцию Ю. Г. Бурлакова бесперспективно. Посоветовавшись с И. М. Пенчуковым, я решил провести обстоятельную дискуссию в узком составе комиссии.

Еще знакомясь с состоянием дел по созданию систем ПРО и ПКО, я обратил внимание на то, что главные конструкторы создают локальные системы и не желают согласовывать друг с другом решение технических проблем. Каждая система работает в своей системе координат. Более того, Кисунько и Минц являются непримиримыми противниками.

Надо сказать, что и тактико-технические задания, выдаваемые в те годы главным конструкторам, еще не предполагали увязки в единой системе координат. До необходимости этого дошли позже. Однако конструкторы, на мой взгляд, все же преднамеренно избегали согласованных действий. Например, Григорий Васильевич Кисунько в своей системе ПРО применил ЭВМ Всеволода Сергеевича Бурцева. Александр Львович Минц использовал ЭВМ главного конструктора Михаила Александровича Карцева. <...> Не было стыковок и в решении других вопросов. Мои наблюдения наглядно подтвердились в ходе работы Межведомственной комиссии. Я понял: создавшееся положение необходимо исправлять, и чем раньше, тем лучше. <...>

Итак: первый проект предполагал использовать радиолокаторы разграниченных функций, второй проект – многофункциональную РЛС и третий проект – РЛС селекции целей. Комиссия работала два месяца. Споры были ожесточенными, и в какой-то момент стало казаться, что им не будет конца.

Однажды ночью, разгоряченный этими спорами, я решил записать все основные вопросы, на которые требовалось обязательно получить ответ, для того чтобы продвинуться дальше и прийти наконец к определенным выводам. Вопросов получилось двенадцать. Наутро я зачитал их членам комиссии. Выслушав, все согласились покончить с сумбурным обсуждением и сосредоточить усилия на планомерном обсуждении этих вопросов.

Все три проекта – Г. В. Кисунько, А. Л. Минца и Ю. Г. Бурлакова – были отклонены, так как, по нашему мнению, ни один из них не решал главной задачи – селекции боевых блоков баллистических ракет на фоне перспективных ложных целей, в условиях интенсивных помех и ядерных взрывов. Нужны были, во-первых, новые радиолокаторы, во-вторых, новые вычислительные средства и, в-третьих, новые противоракеты и средства поражения, основанные на новых физических принципах.

Кисунько мы предложили создать на Балхашском полигоне образец многоканального стрельбового комплекса «Аргунь», Минцу – продолжить разработку многофункциональной станции «Дон-Н», сделав из нее РЛС кругового обзора и снизив стоимость, Бурлакову – завершить строительство на полигоне сокращенного образца станции «Неман». Акты рабочих групп и акт комиссии были приняты большинством ее членов. Однако представители Минрадиопрома оформили особые мнения в поддержку проектов.

Неофициально в ходе работы Межведомственной комиссии Юрия Вотинцева был впервые сделан вывод о том, что на современном этапе научно-технического развития решить задачу обороны территории страны от массированного ракетно-ядерного нападения противника попросту невозможно. Построение противоракетной обороны Европейской и Азиатской частей страны привело бы к созданию систем колоссальной сложности и стоимости, но они все равно не смогли бы защитить Советский Союз. Однако довести этот вывод до членов Политбюро ЦК и правительства в то время никто не решился.

Как и требовал заказчик, на Балхашском полигоне начали возводить многоканальный стрельбовый комплекс «Аргунь», который включал в себя радиолокатор канала цели РКЦ-35ТА (5Н24 «Истра»), радиолокатор канала изделия РКИ-35ТА, стартовую позицию с пусковыми устройствами для 24 модернизированных противоракет «А-351», командно-вычислительный пункт с электронно-вычислительной машиной 5Э926 и систему передачи данных 5Ц53. Комплекс предназначался для одновременного обнаружения, сопровождения и перехвата 10–15 баллистических целей.

Эскизный проект основного радиолокационного средства комплекса «Истра» специалисты начали разрабатывать еще до выхода соответствующего постановления правительства и завершили в декабре 1965 года. В основу конструкции была заложена гипотеза распознавания баллистических целей по их поляризационным портретам. Станция имела крупногабаритную фазированную антенную решетку, включала быстродействующую ЭВМ для селекции головных частей ракет на фоне ложных целей и предназначалась для выдачи исходных данных на основе наблюдения за проходившими испытания отечественными баллистическими ракетами, оснащенными средствами преодоления ПРО.

Вспоминает Нариман Абенович Айтхожин:

С превращением парных баллистических целей в сложные перед разработчиками радиолокаторов наведения встала проблема определения местонахождения боевого блока среди других элементов. Снижение и без того малой отражающей поверхности боевого блока, установка на ракету многочисленных ловушек и подавление радиолокационных средств активными помехами требовали разработки и внедрения новых технологий. С этой целью были развернуты широкие научные исследования и, прежде всего, исследования проблемы создания фазированных антенных решеток.

В процессе создания «Истры» необходимо было решить целый ряд проблем. Предстояло обеспечить обнаружение и сопровождение нескольких баллистических ракет, оснащенных средствами преодоления ПРО. Необходимо было обеспечить обработку большого объема радиолокационной информации и автоматического управления работой радиолокатора с помощью новой высокопроизводительной ЭВМ. Следовало улучшить энергетические характеристики радиолокатора, его разрешающую способность и расширить информационную возможность.

Вот лишь один из примеров сложности работ. Для улучшения энергетических характеристик РЛС необходимо было снизить уровень собственного шума приемного устройства и увеличить мощность излучения передатчиков. Для снижения уровня собственных шумов было решено использовать мазер – квантовый парамагнитный усилитель, который удалось создать выдающимся ученым А. М. Прохорову и Н. Г. Басову, впоследствии – лауреатам Нобелевской премии. На радиолокаторе РЭ-4 уже был опробован метод снижения шума приемника путем охлаждения входных усилителей до температуры жидкого азота. Этого оказалось недостаточно, и была создана совершенно новая аппаратура охлаждения до сверхнизкой температуры жидкого гелия. <...>

Решение о строительстве полигонного комплекса вышло 3 мая 1967 года, однако строительные работы развернулись лишь после заключения комиссии Ю. В. Вотинцева. Местом размещения выбрали площадку № 51, где находилось недостроенное здание полигонного образца РКЦ-35 комплекса «Алдан».

РЛС «Истра» обеспечивала возможность измерения в реальном времени не только угловых координат и дальности, но и, впервые в стране, полных поляризационных матриц рассеяния многих баллистических целей. За исключением мощных СВЧ вакуумных приборов аппаратура станции была построена на транзисторах. С обнаружения и дальнейшего сопровождения многих целей работа РЛС осуществлялась в автоматическом режиме, в соответствии с алгоритмом, реализованным на двух последовательно включенных ЭВМ 5Э926. Каждая ЭВМ состояла из двух процессоров. Основной процессор имел производительность 500 тысяч операций в секунду, второй (управляющий) процессор обеспечивал передачу и прием данных от внешних абонентов. Его производительность составляла 100 тысяч операций в секунду.

Рассказывает Марк Михайлович Ганцевич:

Антенна Е-10 радиолокатора «Истра» представляла собой отражательную фазированную антенную решетку, содержащую 8650 рупорных излучателей. ФАР имела диаметр 18 метров и весила 560 тонн, а общий вес антенны Е-10 был 1230 тонн.

В 3 километрах от «Истры» была смонтирована уникальная вышка высотой 150 метров. Ее конструкция сводила к минимуму колебания от ветра измерительной антенны, расположенной на самом верху. К измерительной антенне от здания радиолокатора был подведен волноводный тракт.

Антенна находилась под радиопрозрачным укрытием комбинированного типа. Жесткий купол из трехслойного материала обеспечивал устойчивость от внешних воздействий и термостабилизацию подкупольного пространства. Над жестким куполом располагалась оболочка из прорезиненной ткани под небольшим избыточным давлением для сброса снега и предотвращения попадания воды в жесткий купол.

Вспоминает Григорий Аркадьевич Дробачевский:

В 1969 году я прибыл на полигон для участия в работах по комплексу «Аргунь». Начальником объекта был только что назначенный И. Пясковский, главным инженером – В. Курышев. Вечером заместитель начальника объекта В. Гринько подписал документы для оформления пропусков и рассказал, что специалисты, работающие на объекте, выезжают в город Приозерск раз в неделю по субботам и что на этот рейс нужно записываться заранее. На площадке есть магазин военторга, почта, в клубе у строителей демонстрируют кино. Озеро рядом, в нем купаются и ловят рыбу. Всеми этими благами пользоваться можно, но, как правило, на все это нет времени, так как работы очень много.

Утром с коллегами прошли на технологическую площадку. Не успели осмотреться, как нас потребовал начальник объекта. Пройдя через небольшой предбанник, оказались в его кабинете. Обставлен был кабинет весьма скромно, что соответствовало духу времени. За столом – невысокого роста, загорелый до черноты, средних лет человек. Слегка искривленный нос, холмы мышц на руках, спортивная фигура. Голос сразу выдал руководителя, привыкшего управлять коллективом численностью более тысячи человек. Просто и доступно он объяснил нам, что доработки, проводящиеся сейчас на аппаратуре, важнее всего, что слесари валяются с ног, что нужно перемонтировать несколько линеек шкафов приемника, что мы должны принять в этой работе непосредственное участие, и что в противном случае нам здесь делать нечего и мы можем лететь туда, откуда прилетели.

Без слов было понятно, что хоть мы и специалисты, но согласны вступить в бригаду слесарей. Начальник объекта вызвал бригадира и передал нас с рук на руки. В бригаде слесарей из 10–12 человек нам предстояло демонтировать 5 или 6 восьмишкафовых линеек старого приемника и установить на освободившееся место новую аппаратуру. Срок работы – 7–10 дней. На одиннадцатый день на приемнике, подключенном к электропитанию и системе охлаждения, необходимо было начать настроечные работы. Наш неквалифицированный труд использовался только для доставки шкафов приемника к месту монтажа. Установкой занимались квалифицированные специалисты.

Режим работы таков. Начинали до жары – в 7 утра демонтировали, вывозили из сооружения аппаратуру и ввозили с монтажной площадки в сооружение столько, сколько успевали. После наступления жары работа велась только в сооружении, где поддерживался тепловой режим, необходимый для работы аппаратуры. В столовой были огромные очереди: пока прстоишь – есть не хочется. Поэтому на обед не ходили, а заканчивали в 18–19 часов, шли в магазин, набирали еды (снабжался объект по тем временам отлично) и уходили на озеро – купаться и ужинать.

Ночью выходили настройщики, набивали аппаратные шкафы блоками и ячейками, подключали их к технологическим кабельным сетям, проводили первичное включение доработанных шкафов, блоков и ячеек, проверяли сопряжение с другой аппаратурой и автономно проверяли электрические параметры линеек. Через две недели настройщики смогли приступить к проверкам приемника в составе изделия и его стыковкам. А бригада слесарей, в том числе и я, была поощрена руководством объекта – нам предоставили день отгула.

Рассказывает Владимир Иванович Марков:

В начале 1967 года объекты системы «А-35» вновь посетил Д. Ф. Устинов. Построенная и укомплектованная технологическим оборудованием РЛС «Дунай-3» произвела на него сильное впечатление, а находившиеся в зачаточном состоянии стартовые позиции – удручающее. При подведении итогов Дмитрий Федорович обратился к министру авиапрома П. В. Дементьеву:

– Слушай, у тебя вместо стартовой позиции противоракет я увидел только ямы, заполненные водой, в которых лягушки квакают.

Вернувшись в министерство, Дементьев, несмотря на позднее время, собрал всех директоров и конструкторов, связанных с созданием стартовых позиций, и здорово намылил им шеи. Допущенное отставание было ликвидировано. В июне 1967 года стало ясно, что еще один срок ввода системы «А-35» находится под угрозой срыва, и в Кремле состоялось расширенное заседание Военно-промышленной комиссии (ВПК). Материалы были представлены Д. Ф. Устинову. Ознакомившись с ними, он вызвал Г. В. Кисунько и в состоянии крайнего раздражения воскликнул:

– Ты не систему завалил! Ты завалил социалистические обязательства, принятые к пятидесятилетию Великого Октября! Ты понимаешь, что ты наделал?

Сорванных постановлений ЦК и Совмина, особенно по ПРО и ПКО, было уже множество. Однажды сам Устинов сказал конструкторам:

– Мы даем вам мобилизующие сроки. Может быть, они нереальные, но если дать реальные – вы и их сорвете. Поэтому берите постановление и выполняйте. Когда сорвете, посмотрим, что с вами делать дальше.

По этому поводу даже рассказывали анекдот. Москва, Кремль, заседание Политбюро. Председательствующий Л. И. Брежнев читает по шпаргалке:

– Товарищи! Переходим к следующему вопросу. О состоянии работ в области ПРО докладывает товарищ Устинов.

Устинов поднимается с кресла и оправляет пиджак.

– Леонид Ильич! По данному вопросу есть две новости. Одна – хорошая, другая – плохая. С которой начать?

Брежнев (недовольно):

– Да-а-а... Ну, что же... Начните с плохой.

Устинов:

– Все сроки постановления ЦК и Совмина по противоракетной обороне сорваны!

Брежнев (еще более недовольно):

– Да-а-а... И какая же хорошая?

Устинов:

– Американцы также все провалили.

Это, конечно, анекдот. Хотя сложность проблемы он отражает. Постановление постановлением, но для секретаря ЦК КПСС выполнение социалистических обязательств к великой дате было делом чести. По свидетельству современников, с этого момента безграничная вера Устинова в Кисунько пошатнулась.

В мае 1970 года американские военные специалисты завершили программу испытаний межконтинентальных баллистических ракет «Минитмен-3» с разделяющимися головными частями индивидуального наведения, приступив к постановке их на боевое дежурство.

Первые ракеты оснащались пассивными ложными целями и имели механизм самоликвидации обтекателя головной части: после отделения боевых блоков обтекатель разрывался на десятки осколков, которые создавали дополнительные помехи радиолокаторам. Кроме того, система наведения ракет была защищена от рентгеновского, нейтронного и гамма-излучения, а также от воздействия электромагнитных импульсов. Советские специалисты знали и о том, что прошли успешные испытания средства активных помех, но некоторое время не обладали точными сведениями, установлены такие на боевых «Минитменах» или нет. Это побуждало готовиться к худшему варианту.

Проанализировав возможности новой американской ракеты, советские военные пришли к выводу о том, что комплексы «Енисей», разворачивающиеся в Подмосковье, не в состоянии отразить удар многозарядной баллистической ракеты, поэтому было принято стратегическое решение оперативно перейти на «Тобол», ограничившись лишь тремя «Енисеями» первой очереди.

Восемнадцатого августа 1970 года на головном объекте 5811 в Клину состоялось заседание Госкомиссии, которая приняла решение по процедуре завершения заводских испытаний и организации боевого экспериментального дежурства. Восьмого декабря государственные испытания действительно начались. Тогда же был установлен новый срок сдачи первой очереди системы сокращенного состава в марте 1971 года – к открытию XXIV съезда КПСС.

Рассказывает генерал-полковник Юрий Всеволодович Вотинцев:

В марте 1971 года работа комиссии А. Ф. Щеглова завершалась. Я находился на Балхаше, когда позвонил главный инженер управления полковник Василий Александрович Едемский и доложил о том, что назначено заключительное заседание, где будет обсуждаться вопрос о принятии головного комплекса на вооружение. Выслушав, я понял, что готовится непоправимое, и немедленно вылетел с полигона.

В 4-м ГУ МО собрались М. Г. Мымрин, В. И. Марков, Г. В. Кисунько, П. Д. Грушин, М. И. Ненашев. Председательствующий Михаил Григорьевич Мымрин сообщил о завершении работы комиссии. Акты всех подкомиссий оформлены. Рекомендуются принять головной комплекс, затем – первую очередь системы «А-35» на вооружение и продолжить ее создание.

Я был ошеломлен. Мы, военные, категорически возражали против этого еще на этапе испытаний и требовали вернуть систему промышленности на доработку. А члены комиссии настаивали на том, что испытания головного комплекса можно считать законченными и его нужно принять на вооружение, что строительство объектов следует продолжить, после чего провести испытания системы «А-35» в полном составе.

Я был категорически против. Пришлось вступить в жаркий спор с В. И. Марковым. М. И. Ненашев молчал. Наконец Мымрин заявил:

– Мы все акт подпишем. А вы, Юрий Всеволодович, если угодно, пишите свое особое мнение.

Совершенно неожиданно с места поднялся молчавший до сих пор Петр Дмитриевич Грушин и сказал:

– Как член ЦК КПСС я не позволю обманывать народ, партию и правительство. В ближайшей перспективе по межконтинентальным баллистическим ракетам морского базирования США система работать не способна. Необходимо передать ее войскам ПРО и ПКВ в эксплуатацию, а нас, разработчиков, обязать решить проблему модернизации, чтобы затраченные средства не оказались бросовыми.

Выступление члена ЦК П. Д. Грушина оказалось решающим. Комиссия приняла его рекомендацию. Однако Кисунько, Марков и другие, согласившись с решением о принятии в

эксплуатацию, а не на вооружение, настаивали на продолжении создания всех объектов, предусмотренных проектом.

На следующий день я обо всем доложил главнокомандующему. Он возмутился:

– Как же меня могли подвести, подбрасывая ложную информацию? Берите все в свои руки и держитесь, а я сообщу о разногласиях Устинову.

Вскоре состоялось совещание у Дмитрия Федоровича. Изменивший к этому времени свое мнение А. Ф. Щеглов доложил о том, что первую очередь системы не следует принимать на вооружение и что строительство второй очереди надо остановить. После некоторых раздумий Дмитрий Федорович недовольно сказал:

– Я не понимаю возражений военных. Мы создаем первую в мире систему. В ней заложены огромные возможности по модернизации. Останавливать строительство нецелесообразно да и невозможно: все записано в бюджете и в Госплане!

В кабинете воцарилась тишина. Неожиданно, обращаясь к Устинову, ее прервал Байдуков:

– Дима, если ты сегодня не согласишься с мнением военных, то имей в виду: завтра я подгоню бульдозеры и снесу все построенные под Москвой объекты!

Мы замерли. Так разговаривать с Устиновым мог только Байдуков. Как ни странно, Дмитрий Федорович смягчился и изменил точку зрения:

– Ладно, согласимся с мнением военных. Ограничимся сокращенным составом.

Мы одержали победу. Решением ВПК было предусмотрено завершение строительства двух узлов дальнего обнаружения и четырех отдельных противоракетных центров. И – всё! До сих пор считаю наши действия правильными.

Десятого июня 1971 года вышло очередное постановление правительства о завершении строительства объектов, находящихся в стадии высокой готовности, и о прекращении строительства остальных объектов. Таким образом, проект Григория Кисунько был урезан: вместо шестнадцати стрельбовых комплексов остались восемь, размещенных попарно на четырех стартовых позициях, а вместо четырех узлов дальнего обнаружения остались два. В стадии работ находились основной и запасной командные пункты в Солнечногорске и Кубинке, завершались работы по устранению замечаний на стрельбовых комплексах «Енисей» и по настройке оборудования на стрельбовых комплексах «Тобол», велись испытания узла дальнего обнаружения с двумя станциями «Дунай-3» в Кубинке. О дальнейшем развитии системы больше не могло идти речи.

В августе 1971 года начались автономные испытания головного стрельбового комплекса «Тобол». Восьмого октября комплекс впервые обнаружил и сопровождал искусственный спутник Земли. Тридцать первого декабря началась подготовка головного объекта к государственным испытаниям, которые были успешно завершены в январе следующего года.

Третьего апреля 1972 года начались государственные испытания стрельбовых комплексов «Енисей» и «Тобол» в Загорске, Клину, Наро-Фоминске и Нудоли. Завершились они в июне. Замечания по «Енисею» сократились, но перечень доработок по «Тоболу» был огромен. В мае 1973 года, после подключения первой станции «Дунай-3» на узле в Кубинке к командному пункту, первая очередь строительства системы «А-35» сокращенного состава была принята в опытную эксплуатацию. На техническую базу в Балабанове завезли первые противоракеты «А-350Ж», выпущенные Московским машиностроительным заводом «Авангард».

После завершения заводских испытаний узла с двумя РЛС «Дунай-3» в декабре 1974 года в опытную эксплуатацию были приняты и другие объекты системы «А-35» сокращенного состава. В состав вошли ГКВЦ-2 в Кубинке (от ГКВЦ-1 в Солнечногорске отказались), радиотехнический узел с двумя станциями дальнего обнаружения «Дунай-3» в Кубинке, четыре стартовых позиции со стрельбовыми комплексами в Загорске («Енисей» и «Тобол»), Клину («Енисей» и «Тобол»), Наро-Фоминске («Енисей» и «Тобол») и Нудоли (два «Тобол»), техническая база в Балабанове и кабельная система передачи данных. В составе каждого отдельного противоракетного центра находились 2 стрельбовых комплекса, 1 РКЦ-35, 2 РКИ-35 и 8 наземных пусковых устройств противоракет «А-350Ж». Всего в состав окончательного варианта системы вошли 64 пусковых устройства с противоракетами. Двухканальный радиолокатор цели РКЦ-35 мог определять точные координаты двух баллистических целей – головной части и корпуса последней ступени ракеты. Каждый радиолокатор канала изделия РКИ-35 мог наводить на одну цель одну противоракету. Две противоракеты каждого стрельбового комплекса находились в «горячем

резерве», их пуск должен был осуществляться в случае отказа основных противоракет, а комплект был рассчитан на производство с резервом двух последовательных залпов. Таким образом, один стрельбовой комплекс мог обеспечить поражение одной моноблочной баллистической ракеты. Соответственно, восемь комплексов – поражение восьми моноблочных ракет.

Понятно, что реальная картина ракетного удара по Москве могла выглядеть гораздо сложнее. Перейдя к одностанционному методу и снизив тем самым точность наведения, Григорий Кисунько добился увеличения мощности боезаряда противоракет, но высотные взрывы нескольких противоракет могли привести к «ослепению» собственных радиолокационных средств, поэтому система была способна отразить массированный удар только в случае одновременного подлета ракет к зоне перехвата, чего практически не могло произойти.

Тридцать первого декабря 1974 года министр радиопромышленности Петр Степанович Плешаков направил главнокомандующему войсками ПВО Павлу Федоровичу Батицкому записку с предложением прекратить работы по модернизации системы «А-35», как «не имеющей перспектив».

Часть четвертая

Секретная зона

Рождение «Вымпела»

В конце 1960-х годов назрела необходимость в создании более жесткой системы управления всеми работами по противоракетной тематике. Парадоксально, но этому во многом способствовали конфликты между амбициозными главными конструкторами, которые никак не могли поделить перспективную тематику и ресурсы.

Находясь в натянутых отношениях с техническим руководителем КБ-1 Александром Андреевичем Расплетиным, Григорий Васильевич Кисунько предпринимал активные усилия по выделению своего коллектива из-под начала конкурирующего бюро сразу после первого успешного перехвата баллистической ракеты в 1961 году. Понятно, что Расплетин препятствовал этому, однако высокий покровитель Дмитрий Федорович Устинов настаивал, и 30 декабря 1961 года постановлением ЦК и Совмина было образовано самостоятельное ОКБ-30 во главе с Кисунько, который стал еще и генеральным конструктором системы «А».

Однако в то время полной самостоятельности добиться не удалось: ОКБ-30 оставалось на территории КБ-1, не был решен и ряд других административных вопросов. Стремясь сгладить конфликт, руководство Минрадиопрома в январе 1963 года назначило Расплетина генеральным конструктором и ответственным руководителем КБ-1, а Кисунько – первым заместителем ответственного руководителя. С одной стороны, это была высокая должность, с другой стороны, ОКБ-30 фактически осталось в составе КБ-1, а Кисунько – подчиненным Расплетина.

Двадцать четвертого марта 1966 года ОКБ-30 было все же выделено из состава КБ-1 и преобразовано в самостоятельное ОКБ «Вымпел» Министерства радиопромышленности. Кисунько был назначен его директором и научным руководителем. В то время он активно занимался научно-исследовательской работой по теме «Селекция», призванной установить методы определения разделяющихся боеголовок в облаке ложных целей. Результаты исследования оказались весьма неутешительными.

Рассказывает конструктор Владислав Георгиевич Репин:

К работам по НИР «Селекция» были привлечены все основные создатели системы ПРО, средств преодоления ПРО, военные институты, полигоны и организации Академии наук СССР. Головной организацией было ОКБ «Вымпел», научным руководителем – Г. В. Кисунько. Обширные исследования подтвердили, что проблема селекции действительно является ключевой для ПРО. Технологии противодействия ПРО путем маскировки боезарядов ложными целями оказались много проще и неизмеримо дешевле, чем технологии демаскировки и отбора для поражения боевых блоков ракет из состава сложной баллистической цели.

Было установлено, что практически единственным более или менее эффективным и устойчивым способом селекции является использование естественных селективных свойств атмосферы. Все другие возможные методы селекции оказались малоэффективными. Они давали

какой-то результат только для несовершенных средств маскировки и были неустойчивы по отношению к технологическому прогрессу в совершенствовании этих средств. Возможности маскировки были и остаются практически неограниченными. Хочу отметить, что эти принципиальные выводы сохраняют свое значение и до настоящего времени.

Понимание проблемы потребовало пересмотра концепции работ по ПРО. Применение атмосферной селекции должно было привести к ближнему низковысотному атмосферному перехвату. Ближний перехват приводил к резкому сокращению зоны обороны стрельбового комплекса. Формально большие зоны обороны обеспечивала ядерная селекция дальнего перехвата. Однако при этом вновь появлялись сложнейшие проблемы мешающих влияний ядерного взрыва. Множественность элементов сложной баллистической цели изменяла требования к радиолокационным средствам. Необходимы были высокоточные, многоканальные радиолокаторы с высокой разрешающей и пропускной способностью, с фазированными антенными решетками или линзовыми антеннами. Нужно было и еще очень многое.

К сожалению, в тот период Г. В. Кисунько не проявил свойственного ему технического мужества. Насколько я могу судить по многочисленным беседам с Григорием Васильевичем, он хорошо понимал остроту проблемы перехода от простых к сложным целям и отдавал себе отчет в том, что ни подмосковная система «А-35», ни территориальная система «Аврора» не адекватны изменениям, происходящим в развитии стратегических наступательных вооружений. Наверное, он должен был остановиться и попросить отсрочку для пересмотра и проекта «А-35», и проекта «Аврора», но не сделал этого. В развитии отечественных систем ПРО наступил кризис.

Вспоминает Владимир Иванович Марков:

В 1967–1968 годах в СССР была получена информация об интенсификации в США работ по ПРО. Четырнадцатого марта 1969 года президент США Р. Никсон принял решение о создании боевой системы ПРО «Сейфгард» для защиты отдельных особо важных объектов страны. Принятое Никсоном решение обострило обстановку.

В нашей стране после отклонения проекта «Аврора» царила полная неопределенность. На всех уровнях, включая высшие государственные органы, шло непрерывное обсуждение вопроса о том, как дальше строить ПРО. Центральным был вопрос обеспечения необходимой эффективности поражения МБР, оснащенных комплексом средств преодоления противоракетной обороны.

США ассигновали на создание системы «Сейфгард» 7–8 миллиардов долларов, и это наводило на мысль о том, что американцы располагают техническими решениями выделения боевых блоков на фоне ложных целей. Стало известно, что радиолокатор MSR имеет фазированную антенную решетку с электронным управлением лучом (в отличие от зеркальной антенны с механическим вращением в нашей системе «А-35»), что MSR работает широкополосным зондирующим сигналом в сантиметровом диапазоне волн (наш РКЦ-35 имел дециметровый диапазон и узкополосный сигнал).

Продолжает Владислав Георгиевич Репин:

Интересно отметить, что вскоре кризис произошел и в США. Проект территориальной системы ПРО «Сентинел» и ее сокращенный вариант «Сейфгард» были буквально разгромлены при экспертном рассмотрении практически на тех же основаниях, что и проект «Аврора». Это подтвердило наличие принципиальных, непреодолимых трудностей в создании территориальной системы ПРО при достигнутом и прогнозируемом уровне научно-технических знаний.

Двадцатого мая 1968 года постановлением правительства одновременно с мерами по ускорению строительства объектов первой очереди системы «А-35» было намечено создание новой организации. При ОКБ «Вымпел» началось формирование НТЦ – Научно-тематического центра для проведения перспективных работ в области противоракетной обороны. Начальником НТЦ и заместителем Кисунько был назначен бывший работник КБ-1 Анатолий Георгиевич Басистов.

Рассказывает Михаил Лазаревич Бородулин:

С Анатолием Георгиевичем я познакомился в 1951 году на полигоне Капустин Яр. Возглавляя группу КБ-1, он занимался отработкой аппаратуры радиоуправления ракеты системы «С-25» на начальном этапе ее автономных испытаний. Остроумный человек, грамотный специалист, он сразу произвел очень хорошее впечатление.

Более тесно судьба свела нас в период работы над системой «С-200». При ее проектировании возникало много сложных вопросов. В отличие от других, Анатолий Георгиевич не скрывал причин недостатков, а откровенно рассказывал мне о них в личных беседах. Однажды он объяснил, что облик «С-200» разработчики изменили вовсе не в угоду заказчику, как заявлялось официально, а из-за больших технических трудностей, с которыми КБ-1 столкнулось при проработке системы. Поддерживавшие честь фирмы не говорили нам об этом. Однако, зная истинную ситуацию, мы смогли занять правильную позицию при решении спорных вопросов, что в конечном итоге привело к созданию эффективной системы вооружения.

На полигоне он выполнил огромный объем работ. Фактически Анатолий Георгиевич был ответственным представителем КБ-1 и все время проводил на испытаниях. Между собой мы называли его Бас. Благодаря доскональному знанию техники, организаторским способностям и инженерной интуиции, он имел большой авторитет среди участников испытаний.

Там, где решался сложный вопрос, можно всегда было видеть его высокую фигуру с характерным жестом правой руки. А. А. Расплетин и П. Д. Грушин ценили его очень высоко. Практически именно А. Г. Басистову при умелом взаимодействии со смежниками и испытателями удалось завязать опытные образцы средств «С-200» в единую систему. За это он и был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

Рассказывает Юрий Федорович Воскобоев:

После смерти А. А. Расплетина на должность генерального конструктора МКБ «Стрела» (так после отделения ОКБ-30 стало называться КБ-1) рассматривалось несколько кандидатур. <...> В руководители КБ часто болевший в последние годы жизни Расплетин прочил Басистова. Об этом знали многие, и многие одобряли его выбор. Но Басистов много времени проводил на полигоне, вдали от столицы. Решать вопросы в Москве приходилось Бункину. Его хорошо знали и в ЦК, и в Совмине, и в ВПК, и в министерстве. Мнения разошлись. Возникла альтернативная кандидатура П. М. Кириллова. Решение сложного вопроса затянулось на целый год. Тридцатого апреля 1968 года генеральным конструктором МКБ «Стрела» был назначен Б. В. Бункин.

Министру радиопромышленности Калмыкову работать с неуправляемым генеральным конструктором Кисунько было очень трудно. Формально Кисунько подчинялся Калмыкову, реально же и слышать не хотел о его приказах и распоряжениях. Однако все жалобы Калмыкова упирались в Устинова и уходили под сукно. Тем не менее постепенно вокруг Калмыкова образовалась достаточно мощная группировка в лице ответственных работников оборонного отдела ЦК КПСС и ВПК. Многие подковерные вопросы были проработаны, но один оставался без ответа: кто, если не Кисунько? Было очевидно, что после отставки Кисунько за срыв заданий партии и правительства по противоракетной обороне какое-то время отвечать придется руководителю головного Министерства радиопромышленности СССР.

После решения вопроса о назначении Б. В. Бункина руководителем «Стрелы» А. Г. Басистов автоматически попал в «резерв на выдвижение». Умный, грамотный, энергичный начальник теоретического отдела 311 и заместитель главного конструктора КБ-1, он только что сдал войскам первый дальнобойный зенитный ракетный комплекс «С-200» и в перспективе мог справиться с решением проблемы системы ПРО нового поколения.

Вопрос о создании специального научно-конструкторского подразделения для проработки вопроса о перспективах системы противоракетной обороны назрел. Кандидатуру Анатолия Басистова на должность руководителя подразделения выдвинул министр Валерий Калмыков. После согласований в правительстве он пригласил Басистова к себе и предложил ему заняться вопросами противоракетной обороны. В конце апреля 1968 года Анатолий Басистов был переведен в ОКБ «Вымпел» и назначен начальником Научно-тематического центра, а несколько позже – заместителем генерального конструктора системы ПРО.

Перестановки и назначения почти не повлияли на ситуацию. Общего мнения добиться не получалось. Кисунько высказывался за необходимость наращивания системы «А-35». Басистов считал целесообразным начать разработку новой системы. Рабочая группа сделала компромиссное и противоречивое заключение: провести модернизацию системы «А-35» двумя этапами, а на третьем этапе создавать новую систему. Подобное решение поддержки не нашло: военные заказчики заявили, что, хотя на два этапа модернизации системы «А-35» потребуется около 3 миллиардов рублей, программа не содержит конкретных решений по способам селекции ложных целей. Согласно сделанным расчетам, для поражения одной цели без селекции

потребуется до 40 противоракет, что в 20 раз дороже самой межконтинентальной баллистической ракеты.

Семнадцатого декабря 1968 года состоялось заседание Координационного совета по проблеме ПРО под председательством министра Валерия Калмыкова. В состав совета входили министры оборонных отраслей промышленности, первый заместитель председателя Госплана Василий Михайлович Рябиков, главнокомандующий войсками ПВО Павел Федорович Батицкий, заместитель министра обороны Александр Николаевич Комаровский и другие. На заседании рассматривались те же предложения рабочей группы. Мнения членов совета были различными: одни отстаивали необходимость модернизации «А-35», другие полагали, что надо полностью перепроектировать систему. Министр общего машиностроения Сергей Александрович Афанасьев и вовсе заявил, что если отказаться от идеи противоракетной обороны и направить освободившиеся средства на дополнительное производство стратегических ракет, то возможности нанесения сокрушающего удара по США удвоятся или даже утроятся.

Дискуссия продолжалась, и в начале 1970 года состоялось совещание у Дмитрия Устинова, на котором присутствовали члены ВПК, многочисленные академики, генеральные конструкторы и руководители институтов. В ходе заседания выдвигались предложения о направлении дальнейших работ. Опять фигурировала идея модернизации «А-35» до уровня, позволяющего перехватывать хотя бы одиночную «сложную» цель.

Вновь обсуждались варианты проектирования нового стрельбового комплекса на современной технологической базе. Отдельно участники совещания обратили внимание на необходимость расширения исследований методов селекции ложных целей, разработки безъядерных противоракет и способов поражения с помощью лазерного и пучкового оружия. Было отмечено, что без разработки проектов в специализированных институтах принять решение невозможно.

Однако совещания, даже столь высокого уровня, не решали проблем. Непримируемость Григория Кисунько не позволяла надеяться на положительные результаты. Конструкторские бюро и институты, участвующие в разработке систем, были озабочены тем, на каком заводе разместить новое изделие, а перегруженные тематикой ПВО заводы всеми силами отбивались от новых заказов по тематике ПРО и ПКО.

В это непростое время Анатолий Басистов набирал авторитет. За год руководства Научно-тематическим центром он проявил себя с лучшей стороны, основательно изучив новую для него тематику. Стало ясно, что именно такой человек сможет возглавить координацию работы по созданию новой системы противоракетной обороны. Процесс отстранения Кисунько от дел можно было уже начинать, однако Устинов все еще сохранял остатки веры в него. Решение виделось в образовании крупнейшего научно-производственного объединения, под крышей которого и должны были работать конкурирующие коллективы, подчиняясь общим правилам.

Идея придания бюро «Вымпел» статуса Центрального научно-производственного объединения (ЦНПО) нашла поддержку, после чего была закреплена 15 января 1970 года приказом министра радиопромышленности.

Генеральным директором ЦНПО в ранге заместителя министра назначили Владимира Ивановича Маркова, заместителем генерального директора по научной работе – Григория Васильевича Кисунько. Головной организацией «Вымпела» определили Научно-тематический центр Анатолия Георгиевича Басистова.

Вспоминает Владислав Георгиевич Репин:

С В. И. Марковым мне довелось работать долгие годы. Многие оценивают Владимира Ивановича неоднозначно, да и у меня с ним было множество столкновений. Тем не менее в моем понимании В. И. Марков – это личность в самом высоком значении этого слова. В период работы он был блестящим организатором и высококвалифицированным специалистом, требовательным до избыточной жесткости, но знающим руководителем. Не во всем и не всегда наши взгляды на технические проблемы и пути их решения совпадали. Иногда несовпадение доходило до конфронтации, но нужно отдать ему должное – если техническая позиция была выработана даже вопреки его первоначальной точке зрения, то лучший «локомотив» для воплощения решения в жизнь трудно было себе представить. Он руководствовался интересами дела и стремился к созданию совершенной оборонной техники.

Рассказывает Владимир Иванович Марков:

Построив три радиолокационных узла с мощными станциями на Аляске, в Англии и Гренландии, США получили возможность контроля стартовых позиций наших МБР на всей территории СССР. Мы еще не имели надежных средств предупреждения о ракетном нападении. Два радиолокационных узла в Мурманске и Риге, в связи с ограниченностью их технических характеристик, могли выполнять лишь частные задачи на северном и северо-западном направлениях. <...>

В 1969 году Соединенные Штаты приступили к созданию системы ПРО, основанной на новых принципах, технических средствах и, как мы считали, по-видимому, обладающей возможностью фильтрации ложных целей. Мнения о том, в каком направлении вести дальнейшие работы по ПРО, у нас в стране еще не сложилось. Руководство работами было признано неудовлетворительным. Был освобожден от должности заместитель министра радиопромышленности В. А. Шаршавин. Я был назначен заместителем министра по ПРО и ПКО.

В трех подчиненных мне главных управлениях министерства (1-м, 13-м и 14-м) были сосредоточены работы не только по средствам ракетно-космической отрасли, но и практически по всем основным средствам противовоздушной обороны. Обеспечить руководство таким объемом работ в рамках сложившейся структуры было невозможно. В течение года на новой должности я ежедневно занимался решением «пожарных» оперативных вопросов, и понял, что без коренного изменения системы управления разработками мне ничего сделать не удастся и что при очередном «пожаре» я разделю участь своего предшественника.

Решая традиционный вопрос «Что делать?», я пришел к выводу о необходимости создания крупномасштабного научно-производственного объединения и предложил в рамках двух главков – 13-го и 14-го – объединить науку, технологию, опытное и серийное производство. Вскоре министром был подписан приказ об организации ЦНПО «Вымпел», а я назначен генеральным директором и техническим руководителем объединения с сохранением должности заместителя министра. Объединение подчинялось непосредственно министру; 13-е и 14-е Главные управления расформировывались. Институты и заводы этих главков, кроме ЦКБ «Алмаз» и Кунцевского механического завода, вошли в состав ЦНПО. <...>

При ЦНПО «Вымпел» был образован Объединенный научно-технический совет (ОНТС). <...> Я был назначен председателем совета, Г. В. Кисунько – заместителем.

<...> Также был образован Совет директоров, в состав которого вошли все директора предприятий и заместители генерального директора объединения.

Идея создания ЦНПО была воспринята по-разному. Г. В. Кисунько не высказывал возражений и дал согласие стать заместителем генерального директора по науке. Он считал, что будут созданы лучшие условия для работ по ПРО. <...>

Двадцать третьего сентября 1970 года Д. Ф. Устинов собрал специальное совещание, на котором заслушал мой доклад о формировании ЦНПО «Вымпел». После обмена мнениями он сказал:

– Я стоял и стою за объединение. Ему нужно дать лучшие заводы. Гомельский завод-новостройка передан только для того, чтобы заткнуть рот генеральному директору ЦНПО. Нужно мобилизовать квалифицированные заводы.

Несмотря на указание Д. Ф. Устинова, никаких квалифицированных заводов объединению не выделили. Все крупные заводы министерства были перегружены, и брать их в объединение с огромным «приданным» непрофильных заказов не имело смысла. Министр решил сохранить до развития собственной производственной базы ЦНПО сложившуюся кооперацию заводов других главных управлений – Кунцевский, Свердловский, Муромский заводы. Решено было также выделить нам для строительства новых заводов неограниченное финансирование.

Основная задача освоения и серийного изготовления аппаратуры легла на Днепровский машиностроительный завод и Опытный завод НИИДАР. На ДМЗ был изготовлен основной объем аппаратуры РЛС «Днепр», «Дарьял», «Даугава», «Неман», созданы передающие устройства РЛС «Дуга», видеотракт РЛС «Дон-2Н», передающие модули РЛС «Волга» и другая аппаратура. На Опытном заводе НИИДАР изготовлены аппаратура РЛС «Дунай-3», «Дунай-3У», «Крона», «Волга», специальные вычислительные комплексы и другая аппаратура. Однако производственных мощностей этих двух заводов было недостаточно, и первоочередной стала

задача строительства в короткие сроки Гомельского радиозавода и Южного радиозавода в Желтых Водах.

В Минрадиопроме (да и во всей стране) не было ни одного специализированного завода по изготовлению антенных систем, роль которых в составе радиолокационных станций <...> возрастала. Еще в 1968 году по инициативе начальника КБ радиопромышленности Г. Г. Бубнова было начато проектирование в Гомеле завода по изготовлению антенных систем. <...>

Обычно после ввода производственных площадей нового завода требуется три-четыре года на развертывание производства. Гомельский радиозавод, при помощи предприятий ЦНПО, начал выпускать продукцию через год-полтора после сдачи площадей под монтаж. К 1975 году ГРЗ превратился в один из лучших заводов Белоруссии. На нем были изготовлены антенные системы для РЛС «Дуга», антенные модули РЛС «Дон-2НП» и «Дон-2Н» и другая аппаратура.

В начале 1970-х годов радиоаппаратура разрабатывалась на печатных платах. Для изготовления этих плат Днепровский машзавод организовал в Желтых Водах специализированный цех. Однако его мощности явно не хватало, и было принято решение создать в Желтых Водах специализированный завод микроэлектроники (первый в радиопромышленности) – Южный радиозавод. <...> Пока разворачивалось строительство, в непригодных помещениях начался выпуск продукции. Одновременно шла подготовка молодых специалистов – выпускников технических институтов. Завод успешно развивался и к 1975 году превратился в крупное (около 7000 работающих) специализированное предприятие по выпуску печатных плат и изделий микроэлектроники для радиолокационных станций. Большую роль в освоении новых технологических процессов сыграло организованное при заводе ОКБ. На ЮРЗ был изготовлен основной объем приемо-анализирующей аппаратуры и созданы приемные антенные модули радиолокационных станций.

Вскоре в составе Научно-тематического центра были образованы бюро СКБ-1, СКБ-2 и СКБ-3. Григорий Кисунько сохранил обязанности технического руководителя работ по созданию системы «А-35», возглавив СКБ-3. Анатолий Басистов стал техническим руководителем работ по теме «А-135» и начальником СКБ-2. С этого момента начинается история противоракетного комплекса обороны Москвы, который несет службу и по сей день.

Проект «А-135»

Министр радиопромышленности Валерий Калмыков попросил Анатолия Басистова собрать группу специалистов и выработать новую концепцию противоракетной обороны. Для исключения возможности влияния и стороннего давления на период формулировки экспертного заключения группа была снабжена всей необходимой технической документацией и полностью изолирована от внешнего мира: специалистов разместили в подмосковном пионерском лагере, который зимой пустовал. Целую неделю инженеры прожили в этом лагере, ожесточенно споря друг с другом.

Вспоминает Владислав Георгиевич Репин:

В результате нашей деятельности было сформулировано несколько выводов, которые я привожу без обоснования, хотя каждый из них подкреплен громадным количеством материала. Вот эти выводы.

Первое. Признать, что при современном и надолго прогнозируемом состоянии научно-технических знаний создание эффективной противоракетной обороны от массированного удара, особенно от удара ракет со средствами преодоления ПРО, нереально.

Второе. Учитывая решающую роль информации о текущем состоянии ракетно-космической обстановки и ее изменениях в ходе возможного военного конфликта, считать приоритетной разработку информационных компонентов РКО – систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства.

Третье. В области противоракетной обороны сосредоточить усилия на создании средств обороны от ограниченного удара ракет с полным комплексом средств преодоления ПРО.

Преимущество новой концепции противоракетной обороны заключалось в ее реалистичности: Москву можно защитить только от одиночных, случайных или провокационных ударов баллистических ракет, максимум – от ограниченной группы ракет, запущенных с территории других стран. Предложения, что называется, витали в воздухе, но

никто, включая Григория Кисунько, не решился официально признать их весомость, опасаясь негативной реакции вышестоящих товарищей. А вот Анатолий Басистов решился.

Как и ожидалось, узнав о новой концепции, многие высказались категорически против. Тем не менее Басистова поддержали члены ЦК КПСС, что нельзя было проигнорировать. Удалось ему добиться и согласия вышестоящих органов на выработку единых исходных данных по характеристикам баллистических целей и комплексов средств преодоления ПРО. Идея Басистова отличалась простотой: чтобы понять, как бороться, надо знать, с кем бороться. Иными словами, создать перспективную систему противоракетной обороны можно, лишь изучив характеристики перспективных баллистических ракет, головных частей и средств их защиты, проектируемых вероятным противником.

Собственно, именно с этого (радиолокатор РЭ) и началась деятельность Григория Кисунько в области ПРО, однако позднее дал себя знать возрастной консерватизм. При Кисунько была заведена и так называемая «Белая книга» – свод характеристик всех вероятных баллистических целей и способов их боевого применения. Работа над ней оказалась долгой и сложной, поэтому вчерне завершить ее смог только Басистов. В ЦК и Министерстве обороны согласились с его доводами о том, что если конструкторы-ракетчики не раскроют своих секретов специалистам по ПРО, то об эффективности системы можно будет забыть. Первый том «Белой книги», получивший название «Цель-72», был издан в 1972 году.

Итак, получив поддержку на самом высоком уровне, Анатолий Басистов инициировал научно-исследовательскую работу «Фон-1». Десятого июня 1971 года впервые были сформулированы задачи проекта системы под индексом «А-135», стрельбового комплекса дальнего перехвата «Амур» и его полигонного образца «Амур-П». Аванпроект системы и комплекса был завершен в декабре того же года. В состав системы предлагалось ввести: командно-вычислительный пункт; четыре радиотехнических узла со станциями дальнего обнаружения «Дунай-3М» и «Дунай-3У» модернизируемой системы «А-35М»; переоборудованные из одноканальных в многоканальные радиолокаторы системы «А-35М» в Клину, Загорске, Наро-Фоминске и Нудоли; комплексы ближнего перехвата «С-225» в Подмоскovie; радиолокаторы «Дон-Н» стрельбовых комплексов дальнего перехвата «Амур», размещаемые вблизи Ленинграда, Киева и Куйбышева; стартовые позиции противоракет комплекса дальнего перехвата «Амур», размещаемые на расстоянии 300 и 600 километров от Москвы в направлении Ленинграда, Киева и Куйбышева.

Систему предполагалось ввести в эксплуатацию тремя очередями. Первая очередь – модернизация системы «А-35» для обеспечения возможности перехвата сложных баллистических целей. Вторая очередь – ввод узлов комплекса ближнего перехвата «С-225». Третья очередь – ввод комплекса дальнего перехвата «Амур».

Модернизацией системы «А-35» занимались специалисты из бюро Григория Васильевича Кисунько. Комплекс ближнего перехвата «С-225» разрабатывал Борис Васильевич Бункин. Основой системы обороны Москвы должен был стать стрельбовой комплекс «Амур»: его взялся сконструировать и построить Анатолий Георгиевич Басистов. Именно он предложил ввести в состав «Амура» стрельбовой радиолокатор «Дон-Н» Александра Львовича Минца и два типа противоракет Петра Дмитриевича Грушина – «расчищающие» и «поражающие». В декабре 1971 года были розданы технические задания.

Однако с проектом вышла заминка, и никто не мог понять, что происходит, почему дело стоит. Неопределенность разрешилась в конце мая 1972 года, когда разнеслось известие о подписании советско-американского Договора об ограничении систем противоракетной обороны. В соответствии с текстом, каждой стороне разрешалось иметь системы противоракетной обороны двух районов, ограниченных радиусами 150 километров, не более 100 пусковых установок противоракет на стартовых позициях, не более 2 станций дальнего обнаружения и 18 малых станций. Таким образом, не допускалось создание не только стартовых позиций на расстоянии 600 километров от Москвы, но и стартов на дальности 300 километров.

Басистов понял: предстоит не просто переделать проект, а пересмотреть всю концепцию построения его главной составляющей – стрельбового комплекса «Амур». Получалось, что для защиты Москвы пусковые установки ближнего перехвата придется размещать в непосредственной близости от столицы. Первоначально сама мысль об использовании

противоракет с ядерными боезарядами буквально над головами москвичей показалась ему невозможной. Однако жесткие условия Договора по ПРО заставили пересмотреть позицию.

Со времени первых запусков межконтинентальных ракет в СССР и США средства преодоления ПРО прошли большой путь. Вес легких ложных целей – майларовых шаров (всего лишь 5 граммов) позволял оснащать ими ракету в огромном количестве. Возросшая тяговооруженность ракет позволила принимать на борт и тяжелые ложные цели, имеющие теплозащитное покрытие. Если легкие цели отставали от боевых блоков и начинали гореть уже на высоте 100 километров, то тяжелые цели сопровождали блоки до высоты 40 километров, препятствуя точному наведению противоракет.

«Неприятности» радиолокаторам доставляли и многочисленные дипольные отражатели – алюминиевая фольга, стекловолокно и металлические стержни. Начали применяться генераторы активных помех, специально настроенные на частоту наземных станций. Значительно сокращали дальность обнаружения специальные радиопоглощающие покрытия боеголовок, при этом их габариты уменьшались год от года: боевой блок современной американской межконтинентальной ракеты имеет длину около 1 метра и диаметр основания около 50 сантиметров.

Тем не менее все средства преодоления ПРО сохранили один важный недостаток: они сгорали в нижних слоях атмосферы, «оголяя» боеголовку, и на определенной высоте радиолокаторы могли обнаружить цель, определяя ее точные координаты. Проблема оставалась: перехватывать боевой блок на такой высоте было слишком поздно. На преодоление конечного участка траектории летящий с огромной скоростью боевой блок затрачивает менее 1 минуты, при этом нельзя подпускать боевой блок слишком близко к обороняемому объекту и нельзя осуществлять перехват на очень малой высоте. Крайний дефицит времени, остающегося на атмосферный перехват, вынуждал конструкторов очень осмотрительно подходить к решению этой проблемы.

Работая над первым вариантом проекта «А-135», Басистов в конце 1970 года сделал осторожный шаг, предложив использовать скоростные перехватчики для самообороны вынесенных локаторов «Дон-Н». В 1972 году он пошел дальше, выдвинув оригинальную идею включить в состав «Амура» противоракеты дальнего (заатмосферного) и ближнего (атмосферного) перехвата.

Наверное, это было единственно верное решение на тот период. Хотя военные столкнулись с огромными сложностями еще при освоении одноэшелонной системы «А-35», они были вынуждены признать правоту Басистова и согласились реализовать новый план.

В конце 1973 года был разработан второй эскизный проект системы «А-135», включающей комплекс «Амур» и модернизированную станцию «Дон-2Н». Однако в то же самое время Григорий Кисунько вынес на рассмотрение альтернативный проект, предусматривавший радикальную модернизацию существующих средств обороны до системы «А-35М».

Рассказывает генерал-полковник Юрий Всеволодович Вотинцев:

Работу Межведомственной комиссии для рассмотрения новых проектов ПРО мне пришлось возобновлять несколько раз. <...> Григорий Васильевич Кисунько предложил принципиальную доработку «А-35М» путем замены параболических антенн РЛС на фазированную решетку и вновь получил отказ. Борис Васильевич Бункин отстаивал экспериментальный образец универсальной противоракетно-противосамолетной системы «С-225». С этой системой мне довелось познакомиться год назад на Балхаше при своеобразных обстоятельствах. В связи с заключением договора по ПРО и запретом мобильных средств ПРО, прямо при мне ее комплекс «Азов» экстренно укрывали от американской космической разведки. Но договор есть договор, а разведка есть разведка, и вскоре боевые средства «Азова» все же пришлось демонтировать.

Вспоминает Юрий Федорович Воскобоев:

После уточнения облика системы на повестку дня встал вопрос: кто главный конструктор «А-135»? В. Д. Калмыков пригласил А. Г. Басистова и попросил подписать весь проект. Фактически Анатолий Георгиевич занимался только стрельбовым комплексом, а потому ответил:

– Я главный конструктор «Амура». Как же я буду отвечать за систему в целом?

Министр согласился с доводом и решил издать приказ о назначении А. Г. Басистова главным конструктором системы «А-135». Выполнить задуманное сразу не удалось. Заместитель министра В. И. Марков прочил на эту должность Ю. Г. Бурлакова. Юрия Григорьевича он считал

несомненным талантом. В. И. Маркова поддерживал член Политбюро ЦК, первый секретарь ЦК Компартии Белоруссии П. М. Машеров, с которым они были хорошо знакомы еще по партизанским отрядам Белоруссии в годы войны. С Марковым были также солидарны некоторые высокие должностные лица, которые верили в Ю. Г. Бурлакова.

Однако сам министр, его первый заместитель П. С. Плешаков и работники оборонного отдела ЦК КПСС видели главным конструктором только А. Г. Басистова, и их голоса оказались решающими. В 1973 году Анатолий Георгиевич Басистое был назначен главным конструктором системы «А-135». В этом же году был утвержден эскизный проект, но, судя по всему, вновь какие-то сомнения одолевали советское руководство – никто не решался, как это было прежде, широким фронтом и ударными темпами сразу развернуть работы по боевой системе ПРО.

«Амур» Анатолия Басистова

Третьего июля 1974 года главы СССР и США подписали Протокол к Договору о противоракетной обороне, в соответствии с которым разрешенное количество комплексов ПРО для каждой страны уменьшалось с двух до одного. В Советском Союзе оставалась система обороны Москвы, в США – система обороны ракетной базы Гранд-Форкс.

Стало ясно, почему медлило руководство страны. Анатолию Басистову пришлось дорабатывать свой эскизный проект в третий раз.

Рассказывает Юрий Федорович Воскобоев:

Что представлял собой проект сто тридцать пятой системы образца 1974 года?

Первое. В соответствии с Протоколом, необходимо было ограничиться одним многофункциональным радиолокатором. Для того чтобы свести к минимуму воздействие поражающих факторов ядерного взрыва на основное средство системы и обеспечить наведение противоракет ближнего перехвата, «Дон-2Н» «приближался» к Москве на расстояние 45–50 километров и устанавливался на наименее ракетноопасном северо-восточном направлении.

Второе. После введения в состав комплекса «Амур» стартовые позиции противоракет ближнего перехвата ПРС-1 размещались на расстоянии 18–20 километров от центра Москвы. Всего предполагалось соорудить четыре стартовых позиции по шестнадцать ракет для защиты столицы и одну позицию с четырьмя ракетами для защиты локатора «Дон-2Н».

Третье. На четырех стартовых позициях системы «А-35М» решено было разместить по восемь противоракет дальнего перехвата «А-925».

Четвертое. Средства дальнего обнаружения системы «А-35М» в Кубинке и Чехове включались в состав «А-135» в качестве информационных средств. Радиолокаторы канала цели (РКЦ-35) также включались в состав «А-135» и становились дополнительными информационными средствами для решения вспомогательных задач. Радиолокаторы канала изделия (РКИ-35) уничтожались, так как их функции выполнял радиолокатор «Дон-2Н».

Пятое. РЛС раннего обнаружения, размещенные по периферии страны, должны были выполнять задачи целеуказания системе ПРО.

Огромная заслуга А. Г. Басистова заключается в том, что ему удалось решить три сложнейшие задачи: из нескольких предложенных проектов стрельбовых радиолокаторов выбрать перспективную РЛС «Дон», ввести в состав стрельбового комплекса «Амур» стартовые позиции противоракет ближнего перехвата и добиться оптимального размещения всех средств будущей системы. Все эти решения способствовали созданию наиболее эффективной системы ПРО.

К началу сборки комплекса «Амур-П» на Балхаше аппаратура «Дона» еще не была доработана, противоракеты <...> еще были «сырыми», ЭВМ «Эльбрус-2» еще не создана. А. Г. Басистов принял решение начать сборку и постепенно довести средства и элементы до нужной кондиции при отработке «Амура». Принять такое решение по сборке сложнейшего комплекса было непросто, но могу сказать, что это сэкономило массу времени. Более того, смею предположить, что при ином решении главного конструктора и в условиях спада экономики страны на рубеже конца 1980-х – начала 1990-х годов новая система ПРО города Москвы вообще не была бы создана.

Уверенность, настойчивость и целеустремленность Анатолия Георгиевича способствовали успешной отработке одного из основных элементов комплекса – противоракеты ПРС-1. До А. Г.

Басистова многие сетовали на плазму. Огромная скорость противоракеты ближнего перехвата приводила к образованию в полете плазмы вокруг нее и, как следствие, к потере радиоуправления. Некоторые специалисты всерьез высказывали мнение о том, что радиоуправление ракетой, летящей на такой скорости в тропосфере, вообще невозможно: плазма не даст сигналам пробиться на борт.

Однако были и иные суждения, к которым впервые прислушался А. Г. Басистов. Их приверженцы считали, что плазма, конечно, оказывает влияние на радиосвязь, но не столь существенное. Радиоуправление возможно даже при образовании плазмы, просто кому-то надо основательно заниматься этой сложной проблемой.

Выслушав доводы обеих сторон, А. Г. Басистов дал указание провести специальные исследования, назначив их руководителем Р. Ф. Авраменко. Была создана аппаратура, и выполнена целая серия экспериментов. Выяснилось, что пропадание радиосигналов вызвано двумя основными причинами: неправильным расположением антенн на противоракете и возникновением неисправностей бортовой аппаратуры вследствие колоссальных перегрузок противоракеты на старте. Влияние плазмы было третьестепенной причиной.

Военные часто задавали Анатолию Георгиевичу вопрос: надежно ли защищены ваши средства от воздействия электромагнитного импульса ядерного взрыва? Документация говорила о том, что всё в порядке. Однако сомнения не покидали главного конструктора, и в один прекрасный момент он принял решение о создании специального стенда для проверки аппаратуры радиолокаторов, стартовых позиций вычислительной техники, системы передачи данных и связи на стойкость к электромагнитному импульсу.

Предстояла огромная работа. Предчувствуя беспокойную жизнь, специалисты заверили главного конструктора в том, что все рассчитано, все проверено и что они за все отвечают. Выслушав, Анатолий Георгиевич рассказал им одну поучительную историю:

– Однажды маршал Рокоссовский приехал проверять только что построенные доты. Осмотрел, собрал разработчиков и спросил: «Ваши доты огонь артиллерии противника выдержат?» – «Выдержат», – дружно ответили разработчики. «Вы за это отвечаете?» – вновь спросил Рокоссовский. «Отвечаем», – вновь дружно ответили разработчики. «Ну, так вот что, – продолжил маршал, – залезайте в свои доты, а я велю артиллеристам открыть огонь». Повернулся к стоявшему рядом генералу-артиллеристу и только собрался отдать приказ, как разработчики испуганно закричали: «Константин Константинович, не надо открывать огонь! Дайте нам двое суток – всё переделаем!»

Басистов сделал паузу и закончил рассказ:

– Днями и ночами, без сна и отдыха переделывали. А то: «Отвечаем... за всё отвечаем...»

Постановление правительства о создании опытного образца комплекса «Амур-П» на Балхашском полигоне вышло в мае 1974 года, однако строительство началось только в 1976 году, после завершения доработок проекта. В состав комплекса вошли командно-вычислительный пункт 5К80П, система передачи данных 5Я67 и стрельбовой комплекс 5Ж60П, который, в свою очередь, включал радиолокатор 5Н20П «Дон-2НП» со стартовыми позициями противоракет дальнего и ближнего перехвата. На каждой стартовой позиции решено было построить по две шахтных пусковых установки. Строительство командно-вычислительного пункта и радиолокатора «Дон-2НП» началось на площадке № 8, пусковых установок для противоракет дальнего перехвата – на площадке № 52 (вблизи комплекса «Алдан»), для противоракет ближнего перехвата – на площадке № 35 (вблизи комплекса «Азов»).

История радиолокатора «Дон-2Н» уходит в начало 1963 года, когда Владимир Николаевич Челомей принял решение о включении станции ЦСО-С Александра Львовича Минца в состав системы противоракетной обороны «Таран». С целью реализации проекта Минц создал в своем институте специальную лабораторию, которую возглавил Римий Федорович Авраменко. Спустя несколько месяцев тот понял, что дециметровая станция 5Н12Г не сможет обеспечить высокую точность обнаружения баллистических целей, и обратился к Минцу с предложением о создании сантиметровой приставки. В начале 1964 года Минц поручил Авраменко приступить к проекту такой приставки, получившей индекс 5Н12Н и ставшей прообразом будущего радиолокатора.

Вскоре стало ясно, что 5Н12Н требует проведения огромного объема работ и надо создавать не приставку, а совершенно новый локатор. Стремясь добиться высочайших характеристик, Авраменко рассматривал различные варианты решений. Минц прислушивался к его мнению, однако в силу ряда причин в 1965 году Авраменко был освобожден от должности руководителя лаборатории, а поскольку работы по «Тарану» были прекращены, вопрос о сменщике затянулся.

Когда в 1966 году развернулись дискуссии о перспективах системы «А-35» и, в частности, об облике второй очереди этой системы, Минц решил предложить свой вариант и поручил Виктору Сауловичу Кельзону проработку аванпроекта «Дон» для второй очереди «А-35». Проект включал создание двух станций: дециметровой 5Н12Г и сантиметровой 5Н12Н, причем станция 5Н12Г создавалась в двух вариантах – в наземном и морском («Донец»). Наземный вариант был отклонен, а идея размещения станций ПРО на кораблях ВМФ нашла поддержку у руководства страны. В дальнейшем этот проект привел к созданию станции «Дарьял».

Проект сантиметровой станции 5Н12Н («Дон») был вынесен на рассмотрение комиссии Юрия Вотинцева. Станция должна была осуществлять как обнаружение баллистических ракет в секторе 90 градусов, так и наведение на них противоракет. Для кругового обзора требовалось строительство четырех РЛС. По оценке, стоимость одной станции должна была составить 600 миллионов рублей. Соответственно строительство комплекса из четырех станций «Дон» обошлось бы примерно в 2 миллиарда рублей – колоссальные деньги по тем временам. Однако у станции были свои преимущества, и комиссия Вотинцева разрешила Минцу построить опытный образец на Балхашском полигоне, а в 1969 году министр Валерий Калмыков издал приказ, согласно которому на базе этого образца началась разработка аванпроекта станции «Дон-Н» для перспективной системы противоракетной обороны Москвы.

Рассказывает Виктор Карлович Слока:

Идеологом радиолокатора «Дон» был Римилий Федорович Авраменко. Уже на первом этапе разработки необходимо было добиться очень высоких характеристик, и предложения Авраменко выглядели, на наш взгляд, просто фантастическими. В те годы элементная база не позволяла решить задачу обнаружения и точного траекторного сопровождения сложных баллистических целей на дальности 1500–2000 километров, но Авраменко взялся за ее решение с огромным энтузиазмом. Постепенно подавляющее большинство специалистов пришло к мнению о том, что новая система ПРО должна иметь в своем составе как противоракеты дальнего, так и противоракеты ближнего перехвата. Басистов тоже пришел к этому мнению, но еще не принял окончательного решения о том, что оба типа ракет должны наводиться одним локатором. Слишком много подводных камней из-за противоречивости и объемности требований лежало на пути к этому решению, и давалось оно нелегко.

В нашем [Радиотехническом] институте понимали, что у «Дона» есть и сторонники, и противники, а потому выиграть может лишь смелый и новаторский проект. Стоимость локатора была высокой, и наилучшим вариантом выглядел вариант совмещения в нем функций наведения двух типов противоракет, что позволило бы отказаться от строительства остальных 5 локаторов. В 1970 году решено было все усилия РТИ сосредоточить на многофункциональной станции «Дон-Н».

Хочу отметить, что принцип многофункциональности является перспективным и сегодня.

В июне 1972 года, примерно через месяц после заключения договора по ПРО, нам сообщили, что в институт едет комиссия Минрадиопрома. Сообщение было неожиданным, пришло за полчаса до приезда гостей, и мы только-только успели подготовиться. <...> Оказалось, что министр решил провести выездной блиц – заключительный конкурс на лучший стрельбовый радиолокатор. Думаю, что Калмыкова подтолкнуло к этому подписание договора по ПРО, а инициатором выездного заседания в РТИ был Басистов.

Кисунько представил свою станцию «Истра-2», Бурлаков – «Неман», я выступил с докладом о станции «Дон-Н» и впервые официально сообщил членам комиссии о том, что локатор может выполнять задачи как дальнего, так и ближнего перехвата за счет гибкой энергетики и сложной системы сигналов. <...> Басистов всецело поддержал «Дон-Н». Министр Калмыков сначала колебался, но после моего доклада и выступления Басистова встал на мою сторону и в самом конце совещания неожиданно объявил о моем назначении главным конструктором станции. Так «Дон-Н» одержал окончательную победу.

Надо сказать, что в радиолокатор мы заложили характеристики на пределе возможностей. Иногда мне казалось, что заказчик просто сомневается в том, что мы справимся с заданием. Видимо, эти сомнения не давали заказчику покоя, а потому длительное время параллельно с «Доном» велась работа над «Неманом» Бурлакова. И только гораздо позже всем стало ясно, что мы действительно оторвались и станцию сделаем такую, какая требуется.

Разработка ЭВМ «Эльбрус» для нашего локатора была задана Институту точной механики и вычислительной техники АН СССР, который в те годы возглавлял В. С. Бурцев. Для цифровой обработки сигналов требовалась фантастическая по тем временам производительность, и первоначально прорабатывался вариант использования спецвычислителя на базе машины М. А. Карцева. Спецвычислитель Карцева не потянул, и от него отказались. <...>

Антенными конструкциями занимался коллектив Г. Г. Бубнова. Под его руководством были созданы отличные антенны. Хочу отметить, что Бубнову удалось создать не только трудоспособный коллектив, ему удалось создать блестящую школу антенщиков. Он был выдающимся конструктором и замечательным человеком.

Вспоминает Валентин Федорович Пантелеев:

В 1973 году под руководством Виктора Карловича Слоки был разработан эскизный проект, содержащий материалы по опытному сокращенному образцу и по основному образцу радиолокатора, получившего к этому времени название «Дон-2Н». Он представлял собой четырехгранную усеченную пирамиду с неподвижными фазированными антенными решетками и зоной обзора во всей верхней полусфере.

После выхода постановления о создании полигонного образца комплекса «Амур-П» с секторным радиолокатором «Дон-2НП» в нашем институте был создан НИО-4, руководителем которого стал главный конструктор. Также были созданы тематический отдел по аппаратурному комплексу, руководить которым поручили мне, тематический отдел по программно-алгоритмическому обеспечению <...>, лаборатория по помехозащите <...> и отдел главного инженера. <...>

С 1974 по 1976 год был разработан ряд дополнений к эскизному проекту с учетом новых требований к системе ПРО Москвы, в связи с подписанием договора по ПРО и Протокола к нему. Прежде всего дополнения коснулись обработки сигналов. В эскизном проекте 1973 года предусматривались цифровая обработка узкополосных сигналов, аналого-цифровая обработка широкополосных сигналов и цифровая межпериодная обработка сигналов. В дополнительных материалах к эскизному проекту цифровая обработка предусматривалась для всех используемых сигналов.

Полный переход на цифровую обработку сигналов стал возможен благодаря внедрению в РТИ системы автоматизированного проектирования цифровых ячеек с использованием интегральных микросхем, начиная от разработки принципиальных схем и кончая выпуском конструкторской документации и технологической оснастки. <...>

Немало внимания при разработке новой станции уделялось ее структурному построению. Высокие энергетические характеристики, большая зона действия, многофункциональное применение и необходимость использования крупноапертурных ФАР [*фазированных антенных решеток*] привели к огромному объему аппаратурного комплекса. Станция насчитывала более тысячи единиц шкафной аппаратуры, сотни тысяч излучателей ФАР с соответствующими спецконструкциями.

В свое время Григорий Кисунько поставил перед разработчиками ЭВМ для «А-35» задачу создания вычислительных средств производительностью 100 миллионов операций в секунду при осуществлении детального анализа отраженного сигнала цели. Для сравнения: в описываемый период самая быстродействующая в мире вычислительная машина – американская CDC-6600 конструкции Сеймура Крэя – могла совершать не более 1 миллиона операций в секунду, а знаменитый суперкомпьютер «Крэй-1», произведший революцию в вычислительной технике, еще только оставался в планах.

Вспоминает академик Всеволод Сергеевич Бурцев:

Если «М-40» можно отнести к многопроцессорной системе со специализированным процессором ввода и вывода, а созданные несколько позднее зарубежные многопроцессорные ЭВМ фирм «Барроуз» и «Хьюлетт-Паккард» были построены в первую очередь для обеспечения надежности комплекса (горячее резервирование) процессоров, то нам предстояло создать

многопроцессорные системы с целью увеличения производительности комплекса сложением производительности процессоров. Мирового опыта не было, если не считать отрицательный опыт IBM – при увеличении процессоров выше трех повышения производительности у них практически не наблюдалось.

В силу ряда причин на первом этапе нами был создан 10-процессорный комплекс «Эльбрус-1» производительностью в 15 миллионов операций в секунду на элементно-конструкторской базе ЭВМ 5Э26, созданной для зенитной ракетной системы «С-300П».

Рассказывает Борис Арташесович Бабаян:

Проект новой машины, получившей название «Эльбрус», был задуман в 1971 году, а в 1972 году мы приступили к его разработке. Однако промышленность не смогла нам дать то, что требовалось, и тогда мы взяли за промежуточный вариант, которому дали название «Чеget». ЭВМ «Чеget» предназначалась уже для стрельбового комплекса «Амур» и была первой в мире суперскалярной машиной, то есть, обладая возможностью выполнять несколько команд за такт, имела очень высокую логическую скорость. Другим преимуществом было то, что, имея защищенное программирование, «Чеget» не боялся атак извне. Никакой вирус не мог его свалить. Благодаря этому качеству, отлаживать программы на машине было очень легко, так как любая дополнительная программа при вводе не могла испортить уже имеющиеся программы ЭВМ.

В 1976 году мы вывезли первую машину на Балхаш. После отладки начались испытания, в ходе которых «Чеget» был переименован в «Эльбрус-1». Машина имела целый ряд преимуществ, была удобной в работе, но, в связи с переходом на откровенно сырые интегральные схемы, ее надежность оставляла желать лучшего. В связи с этим в состав боевого комплекса «Эльбрус-1» не вошел. Однако машины не остались без дела, после испытаний они были установлены на комплексах контроля космического пространства «Крона» и «Окно», на предприятиях ядерной и космической промышленности. На полигонном командно-вычислительном пункте и станции «Дон-2НП» были установлены по четыре процессора «Эльбрус-1», работавшие совместно со спецвычислителем М. А. Карцева.

Разработка спецвычислителя 65И6 на базе машины М-10М была поручена институту Михаила Александровича Карцева в 1975 году. В 1978 году Загорский электромеханический завод завершил поставку на полигон устройств для комплексной стыковки. Тогда же начались испытания. В 1980 году вычислительный комплекс, включающий «Эльбрус-1» и спецвычислитель, был введен в эксплуатацию, а с 1981 по 1984 год прошли испытания «Амура-П» с аппаратурой первой очереди.

В марте 1984 года начались предварительные испытания комплекса «Амур-П» с машиной «Эльбрус-2», имевшей рекордную производительность – 125 миллионов операций в секунду. Наиболее трудной оказалась стыковка машины с объектами управления. В аппаратуре сопряжения выявились многочисленные технические ошибки. Оперативные изменения в составе используемых средств потребовали внесения трудоемких поправок в функционально-программное обеспечение, которым занимался коллектив Гомельского конструкторского бюро системного программирования.

Рассказывает Владимир Иванович Марков:

Опыт, полученный при создании «А-35», показал, что сроки разработок в значительной степени связаны со временем отработки алгоритмов и программ. Можно было прогнозировать, что при создании комплекса «Амур», системы «А-135» и СПРН [*системы предупреждения о ракетном нападении*] потребуется разработка еще более сложных алгоритмов и программ. С целью совершенствования подготовки системных программистов ЦНПО «Вымпел» совместно с Сибирским отделением АН СССР решили создать в новосибирском Академгородке конструкторское бюро системного программирования в составе Вычислительного центра СО АН СССР. Конструкторское бюро должно было также оказать помощь <...> в отладке и программировании «Эльбруса». Финансирование строительства производственных площадей, оснащение конструкторского бюро вычислительными машинами «Эльбрус» и денежное содержание работников взяло на себя Министерство радиопромышленности.

Вскоре выяснилось, что сибирские академики решили использовать это в своих научных целях, а практические задачи по программированию в интересах ПРО и СПРН их не интересуют.

Возник конфликт. Для его разрешения министр В. Д. Калмыков, по договоренности с академиком М. А. Лаврентьевым, направил в Новосибирск двух своих заместителей – П. С. Плешакова и меня. Встреча в Новосибирске началась товарищеским ужином с академиками Лаврентьевым и Марчуком. Но уже на следующий день выявились принципиальные разногласия сторон. Лаврентьев прямо заявил:

– Мы не будем работать по вашим планам. У нас свои планы, и мы будем руководить этим КБ.

Согласия достигнуть не удалось. Тогда я внес предложение разделить КБ на две части, одну из которых мы переведем на одно из предприятий ЦНПО «Вымпел», а другая останется под эгидой Вычислительного центра Сибирского отделения АН и будет <...> осваивать ЭВМ «Эльбрус».

Это компромиссное предложение было принято. Часть коллектива КБ СП в количестве 100–120 человек перевели в Гомель и разместили в одном из корпусов строящегося завода. На базе этого коллектива, усиленного молодыми специалистами – выпускниками вузов, было создано первое в стране высококвалифицированное конструкторское бюро системного программирования.

К проекту «Эльбрус» в том виде, как он был задуман еще Кисунько, конструкторы вернулись в 1976 году. Чтобы не путать новую ЭВМ с машиной, уже завезенной в Балхаш, ей дали название «Эльбрус-2». Позже «Эльбрус-2» прошел испытания и поступил на вооружение: по два десятипроцессорных комплекса было установлено на объектах боевой системы – командно-вычислительном пункте в Софрине и на станции «Дон-2Н».

Параллельно с другими элементами системы «А-135» активно разрабатывалась противоракета дальнего перехвата, проект которой был начат Петром Дмитриевичем Грушиным в 1971 году. Она получила конструкторский индекс – «А-925» и индекс заказчика – 51Т6. Ведущим конструктором был назначен Владимир Александрович Ермоленко. Для второй ступени решили использовать маршевый жидкостный двигатель противоракеты «А-350», созданный в НПО имени В. Я. Климова. Разработка нового моноблочного твердотопливного разгонного двигателя первой ступени была поручена главному конструктору Казанского МКБ «Союз» Прокофию Филипповичу Зубцу. За разработку специальной боевой части взялся главный конструктор Самвел Григорьевич Кочарянц.

Противоракета была рассчитана на максимальную дальность 600 километров. Управление полетом на атмосферном участке осуществлялось с помощью аэродинамических рулей, вне атмосферы – с помощью четырех поворотных двигателей блока давления.

В марте 1979 года на полигоне был проведен первый бросковый пуск в рамках предварительных автономных испытаний. В декабре 1979 года начались испытания в сопряжении со средствами комплекса «Амур-П». Во время одного из пусков при выходе противоракеты из шахты взорвалась первая ступень. Шахта разрушилась, ракета была уничтожена. Современный исследователь Михаил Первов в своей книге «„Аннушки“ – часовые Москвы» (2010) приводит рассказ одного из очевидцев аварийного запуска:

На площадке всё готово к испытанию. Последние секунды отсчета, и вдруг... взрыв невиданной силы. Спустя некоторое время со стартовой позиции приезжает заместитель главного конструктора ШПУ [*шахтной пусковой установки*] К. Ю. Эндека. От него за сто метров пахнет гептилом. В глазах – негодование.

– Что вы здесь сидите? Там шахта горит!

На КП спокойно отвечают:

– Конечно, горит. Как же ей не гореть после такого взрыва?

В отчаянии махнув рукой, Эндека удаляется. Вслед за ним входит один из умудренных опытом офицеров-испытателей. Его реакция иная.

– Ё-пэ-рэ-сэ-тэ! Что наделали? Сколько же капусты можно было бы в этой шахте на зиму засолить!

Рассказывает Рафаил Борисович Ванников:

Испытаниями противоракеты занимался заместитель П. Д. Грушина Владимир Васильевич Коляскин. Проанализировав аварийную ситуацию, мы пришли к выводу: скорее всего, виновата верхняя крышка твердотопливного двигателя П. Ф. Зубца. Доложили В. В. Коляскину, он дал команду:

– Немедленно отыскать и «арестовать» крышку, пока «зубцы» не опередили!

Побежав по площадке, наши ребята быстро нашли крышку и незаметно утащили ее в домик. Однако, как оказалось, незаметно не вышло. Чувствуя, что авария произошла по их вине, «зубцовские» ребята ночью выкрали у нас крышку и перенесли ее в свой домик. Утром мы проснулись – крышки нет. В. В. Коляскин разгневался:

– Не найдете – сами будете за взрыв отвечать!

Призвав на помощь сотрудников КГБ, находившихся на испытаниях, мы снарядили погоню до железнодорожной станции Сары-Шаган, справедливо полагая, что двигателисты нас в домике ждать не будут, а постараются скорее переправить крышку в свое ОКБ, где отыскать ее уже будет невозможно.

Однако «зубцы» вновь оказались хитрее нас. Предвидя погоню, они вместе с крышкой поехали не на ближнюю станцию Сары-Шаган, а на дальнюю станцию Балхаш. Там сели в поезд и благополучно убыли в Казань. Мы же вернулись не солоно хлебавши.

Противоракетой ближнего перехвата «ПРС-1» (5Я26) занималось с 1968 года бюро «Новатор» под непосредственным руководством главного конструктора Льва Вениаминовича Люльева. Двадцать седьмого ноября 1973 года был проведен первый бросковый пуск противоракеты на втором опытном образце комплекса «Азов». Предварительные испытания продолжались до 1975 года.

Рассказывает профессор Давид Мордухович Гальперин:

Наша совместная работа с конструкторским коллективом Л. В. Люльева началась в 1969 году. Для новой противоракеты потребовалось усовершенствовать твердые ракетные топлива по совокупности характеристик, исследовать свойства гетерогенных потоков в камере двигателя, формирующихся при горении усовершенствованных топлив, оценить реальный уровень суммарных энергетических потерь двигателей, отряженных зарядами из этих топлив, и поведение горения топлива при работе двигателя в летных условиях.

Актуальной стала задача совершенства конструкции двигателей с обеспечением работоспособности и требуемой надежности при более высоких продольных и поперечных летных перегрузках, что было вызвано возросшей тяговооруженностью и маневренностью противоракет. Потребовалось реализовать методы управления вектором тяги по направлению, эффективные в условиях повышения требований к динамическим характеристикам противоракет. Возникла необходимость новых подходов к созданию конструкции двигателя, развитию теплозащитных и эрозионно-стойких композиционных материалов и технологии их изготовления. <...>

В результате удалось создать крупногабаритные конические корпуса из высокопрочных сталей и волокнистых намоточных композиционных материалов с прочноскрепленными коническими зарядами смесового твердого топлива специфической формы и многое другое.

Вспоминает Николай Федорович Шатский:

Бортовую аппаратуру противоракеты комплекса «Азов» разрабатывали в КБ-1. В 1972 году, после целого ряда неудач, разработчики бортовой аппаратуры передали техническую документацию нам, в НИИ радиоприборостроения. Познакомившись с документацией, мы пришли к выводу о том, что нужно создавать совершенно новую аппаратуру. В нашем институте все работы велись под руководством главного конструктора Вячеслава Ивановича Низимова, который занимался этой темой практически до своей кончины в 1997 году. Вячеслав Иванович обладал исключительными организаторскими способностями. Мог точно подобрать, расставить людей и всеми силами способствовал росту своих сотрудников.

Наиболее сложными были три проблемы: как создать требуемую аппаратуру на имеющейся элементной базе, как обеспечить ее стойкость и как «уместиться» в крайне ограниченные вес и габариты противоракеты? Повышенные требования диктовались и отсутствием ЭВМ на борту. Для испытаний нашей аппаратуры на вибрационную стойкость не подходил ни один отечественный стенд, и был закуплен английский стенд, который установили в Химкинском филиале.

Технические требования к аппаратуре были значительно выше тех, которым удовлетворяла имеющаяся в стране элементная база. Мы могли изобрести что угодно, но элементы попросту не выдерживали заданных нагрузок. При создании предыдущих изделий, а также противоракеты дальнего перехвата таких требований не выдвигалось. Пришлось заказывать целый ряд

необходимых нам элементов на заводах страны. Их освоение шло крайне тяжело. Долго шли облеты на самолетах МиГ-17. Хотя и с огромным трудом, но все же нам удалось создать необходимую аппаратуру.

В январе 1978 года началась подготовка к заводским испытаниям «ПРС-1». В июле 1979 года был проведен первый пуск противоракеты в составе комплекса «Амур-П». По результатам пуска пришлось вносить коррективы в конструкцию шахтной пусковой установки для обеспечения стойкости ее элементов к струе стартового двигателя. С 1983 года начались автономные программные пуски, затем пуски в замкнутом контуре управления по имитационным электронным целям, включая маневрирующие. В марте 1984 года прошли государственные испытания «ПРС-1», мишенью на которых послужила скоростная баллистическая цель К65С – двухступенчатый вариант баллистической ракеты «Р-14», оснащенный доразгонным двигателем для имитации скорости входа ракет противника в атмосферу. Всего с 1973 года в рамках трех этапов испытаний 5Я26 было проведено 30 пусков, в результате которых удалось добиться высокой эффективности поражения цели. Получив новый индекс – 53Т6, противоракета ближнего перехвата была введена в состав комплекса «Амур».

Рассказывает Олег Андреевич Морозов:

Прирожденный конструктор, хороший организатор и психолог Лев Вениаминович Люльев умело подбирал и воспитывал своих помощников, учил их мыслить самостоятельно, нетрадиционно. Его подчиненные могли отстаивать свою точку зрения по техническим вопросам, спорить, доказывать правоту. Льва Вениаминовича уважали, но никогда не заискивали перед его авторитетом. Он был лишен высокомерия, легко находил контакт с любым собеседником.

Любил пошутить. Иногда, решая вопросы в Минавиапроме, с иронией говорил:

– Вам, москвичам, слава и почет, а нам, периферии, – все, что останется.

Действительно, Люльеву и его ОКБ доставались разработки сложнейших проектов современного оружия, их освоение в производстве, испытания и сдача на вооружение. Решение этих задач было возможным при оптимальном сочетании опыта инженеров старшего поколения и энтузиазма молодых. Проверкой на прочность всего коллектива ОКБ «Новатор» и Машиностроительного завода имени М. И. Калинина стала разработка 53Т6 и ее постановка на боевое дежурство.

Объясняет Павел Иванович Камнев, генеральный конструктор ОКБ «Новатор»:

Важнейшими техническими характеристиками, которым должен быть отдан наивысший приоритет при разработке противоракеты, являются максимальное ускорение на коротком участке разгона для получения высокой средней скорости на малой дистанции и высокие поперечные перегрузки, реализуемые за минимальное время (быстродействие управления).

Требуемые скоростные и маневренные характеристики противоракеты в несколько раз превышали характеристики лучших современных зенитных управляемых ракет, включая зарубежные. Причем высокую скорость полета необходимо было реализовать в плотных слоях атмосферы, отсюда высокие температуры на наружной поверхности и, как следствие, проблемы создания теплозащитных покрытий минимальной массы и системы управления противоракетой, работоспособной в плазменных образованиях при громадных скоростных напорах. Пришлось отказаться от применения традиционных аэродинамических рулей и впервые в мировой практике создавать твердотопливную систему газоструйного управления.

Мало кто верил в саму возможность создания такой противоракеты, были возражения и негативные заключения не только отдельных маститых ученых, но и целых организаций. Но, несмотря на трудности, отсутствие аналогов и необходимой стендовой базы, имитирующей условия полета, противоракета была создана, прошла все стадии испытаний и продемонстрировала уникальные летно-технические характеристики. На последних этапах предварительных испытаний практически не было отказов по вине ракеты. Парадоксально, но факт – ракета в условиях громадных перегрузок и механических нагрузений имела надежность, близкую к единице.

Необходимо отметить, что и в настоящее время в мировой практике ракетостроения отсутствуют проекты изделий, даже на уровне научно-исследовательских работ, которые хотя бы приближались по своим характеристикам к противоракете 53Т6.

Согласно проекту, противоракеты нового поколения должны были взлетать из подземных шахт. Поэтому в декабре 1971 года коллективу КБ общего машиностроения Владимира Павловича Бармина, известного своими ракетно-космическими стартовыми комплексами, была поручена разработка эскизного проекта шахтной пусковой установки для «А-135».

Рассказывает Николай Михайлович Корнеев:

Наше конструкторское бюро имело большой опыт создания шахтных пусковых установок для межконтинентальных баллистических ракет. Видимо, с этим и было связано решение министра общего машиностроения С. А. Афанасьева. Главный конструктор В. П. Бармин поручил работу своему заместителю Николаю Михайловичу Корнееву. Уже при знакомстве с техническим заданием, нам стало ясно, что противоракета так сильно отличается от привычной для нас МБР [*межконтинентальной баллистической ракеты*], что многое придется начинать с нуля.

Основными требованиями к разработке ШПУ противоракеты ближнего перехвата были:

- обеспечение выхода стартующей противоракеты из шахты в течение 1 секунды после получения команды на пуск. Это осуществлялось благодаря высокой тяговооруженности противоракеты, во много раз превосходившей тяговооруженность баллистической ракеты аналогичного класса;

- обеспечение раскрытия защитного устройства (крыши) шахты, имеющего значительную массу, за доли секунды и выдачи сигнала об этом в систему управления пуском противоракеты;

- создание системы температурно-влажностного режима в стволе шахты стартового сооружения для обеспечения длительного хранения противоракет с твердотопливными зарядами.

Вскоре последовало задание на разработку шахтной пусковой установки и для противоракеты дальнего перехвата. Имея опыт создания ШПУ для ракет В. Н. Челомея в транспортно-пусковых контейнерах, мы предложили П. Д. Грушину и Л. В. Люльеву также сделать противоракеты в ТПК. Они отрицательно отнеслись к нашему предложению, и некоторое время мы вели разработку шахт большого диаметра для свободного выхода противоракет. Однако расчеты показали, что создание таких ШПУ потребует сложного оборудования и значительных средств.

Убежденный в правоте, Владимир Павлович Бармин горячо отстаивал свою точку зрения. Вопрос был вынесен на совещание, проходившее под председательством Д. Ф. Устинова. Надо сказать, что и Устинов поначалу не воспринял эту идею. Только настойчивость и продуманные аргументы В. П. Бармина привели к тому, что постепенно и Устинов, и Грушин, и Люльев изменили свое мнение и приняли вариант противоракеты в ТПК. Мы приступили к разработке унифицированной ШПУ диаметром 4 метра и глубиной 22 метра для противоракет дальнего и ближнего перехвата.

Вспоминает Олег Васильевич Серебряков:

Военные заявили нам о том, что ракетно-ядерная война будет не мимолетной, а затяжной (в те годы мир еще не знал Чернобыльской катастрофы, и теории, как в США, так и в СССР, рассматривали различные возможные варианты ядерного конфликта). Длительные боевые действия могли быть обеспечены решением двух основных проблем. Во-первых, крыша шахты должна надежно защищать противоракету от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва боеголовки, упавшей, например, на одну из целей в Подмосковье. Во-вторых, до подписания договора по ПРО мы разрабатывали ШПУ с возможностью быстрого перезаряжания, с тем чтобы обеспечить повторный пуск противоракеты.

Противоракета Люльева должна была вылетать из шахты, как пуля. За одну секунду крыша должна была раскрыться, автоматика, получив сигнал о раскрытии крыши, обеспечить прохождение команды на пуск противоракеты, двигатель должен был запуститься и ракета взлететь. С такими скоростями при разработке ШПУ для МБР мы не сталкивались. Если стратегов вполне устраивало открытие крыши первоначально за минуты, а затем – за несколько секунд, то для противоракетчиков мы должны были буквально стрелять многотонной крышей. Проработав многие варианты защитных устройств, в том числе откатного, отбрасываемого и раздвижного типов, мы остановились на раздвижном.

В 1974 году приступили к опытным полигонным образцам. Решили строить на Балхаше ШПУ, максимально приближенные по конструкторским решениям к серийным установкам. На 35-й площадке наметили одну экспериментальную стартовую позицию для противоракеты ближнего перехвата с двумя опытными образцами ШПУ и стендом для отработки защитного

устройства. На 52-й площадке – два опытных образца ШПУ, противоракеты дальнего перехвата.
<...>

В разработанных проектах ШПУ представляла собой железобетонное, полностью заглубленное сооружение, состоящее из шахтного ствола, закрытого сверху крышей защитного устройства и оголовка с тамбуром. В помещении ШПУ размещались технологическое оборудование и технические системы, а также аппаратура систем стартовой позиции, обеспечивающие длительное содержание, подготовку к пуску и пуск противоракет.

Завершение разработки конструкторской документации осложнилось в связи с задержкой МОКБ «Горизонт» выполнения ранее принятой разработки систем обеспечения температурно-влажностного режима для ШПУ, а также в связи с новыми требованиями генерального конструктора П. Д. Грушина, для выполнения которых необходимо было создать систему, обеспечивающую подачу в ствол шахты осушенного воздуха с заданной температурой и перемешиванием его по всей высоте ствола шахты. К участию в этих работах был привлечен ВНИИ электротермического оборудования (ВНИИЭТО).

В 1975 году сложилась еще более серьезная ситуация. Для защиты порохового заряда от атмосферного воздействия «люльевцы» установили на сопле двигателя первой ступени специальную заглушку. При пуске она вылетала в шахту и могла повредить и противоракету, и шахту. Конструкторы ОКБ «Новатор» выдвинули требование о создании устройства улавливания и удержания в стволе шахты этой заглушки.

В результате проработок различных вариантов было найдено конструкторское решение специальной камеры улавливания твердых частиц (КУТЧ), обеспечивающее надежное удержание вылетающих частиц заглушки. Однако реализация этого решения потребовала переделки нижней части ствола шахты.

После завершения разработки проектно-конструкторской документации в марте 1978 года на полигоне началось строительство опытных сооружений. Позже были проведены автономные испытания агрегатов и систем и стыковочные испытания, что позволило перейти к летно-конструкторским испытаниям.

Первый пуск противоракеты П. Д. Грушина оказался успешным. Первый пуск противоракеты ближнего перехвата был проведен в июле 1979 года. Выход противоракеты из ШПУ прошел нормально, однако при нарастании давления в камере улавливания твердых частиц из-за газодинамического воздействия струи двигателя произошел отрыв и выброс из ствола шахты перекрытия отражателя пусковой системы и элементов его крепления. Противоракета буквально вытащила за собой все оборудование ШПУ. Причиной разрушения оказался брак стальных швов в элементах строительной конструкции нижней части ствола шахты. Восстановительные работы заняли почти год. Испытаний не проводилось, так как вторая шахта, строящаяся позднее, потребовала значительных переделок. После восстановления пусковой установки в апреле 1980 года был проведен второй, на этот раз успешный, пуск противоракеты ближнего перехвата.

В период полигонных испытаний, в июле 1978 года, было принято решение о развертывании работ по созданию стартовых позиций системы ПРО Москвы. Работы на объектах Подмоскovie проводились под руководством заместителя генерального конструктора К. Ю. Эндеки. В 1980 году началось строительство ШПУ под Москвой. В 1982 году мы приступили к монтажу оборудования, который завершился в 1985 году.

В 1986 году мы неожиданно столкнулись с новой проблемой: при пусках противоракет ближнего перехвата начали прогорать транспортно-пусковые контейнеры. Неожиданность была в том, что раньше ТПК вели себя нормально, и вдруг начали гореть. Провели семь пусков, и все семь – с прогарами ТПК. Ситуация становилась критической. Разбираясь в причинах аварий, мы беспрестанно летали в Свердловск. Наконец разобрались. Первые контейнеры делали на опытном производстве, и они вели себя хорошо. Вскоре их передали на серийные заводы, которые допустили некоторые отклонения от требований. Положение удалось исправить только к 1988 году.

«А-135» в Подмоскovie

В результате затянувшихся доработок и в силу договорных ограничений система «А-135» так и не была развернута в полном виде – ее создателям пришлось ограничиться комплексом «Амур».

Правительственное решение о начале развертывания средств «А-135» в Подмосковье было принято 7 июля 1978 года. В начале 1979 года первые строители прибыли на объект 2311, где под городом Софрино намечалось сооружение многофункционального радиолокатора «Дон-2Н» и командно-вычислительного пункта. В это же время в составе 1-го управления генерала Михаила Марковича Коломийца началось формирование войсковой части 03523.

Седьмого июля 1979 года был создан Межведомственный координационный совет (МВКС), который взял на себя функции согласования деятельности Минрадиопрома, Минобщемаша и Минавиапрома по реализации программы противоракетной обороны. Возглавил совет министр радиопромышленности Петр Степанович Плешаков. При МВКС был образован совет главных конструкторов и научно-технических руководителей, председателем которого стал Анатолий Георгиевич Басистов.

Работы в Подмосковье велись под руководством Аркадия Израилевича Гороватского, главным инженером проекта был Вячеслав Иванович Важбин. По совмещенному графику в Софрине одновременно шло рытье котлована, установка арматуры и бетонирование. К 1981 году были выполнены основные строительные-монтажные работы на командно-вычислительном пункте.

Рассказывает Константин Александрович Осипов:

Во всех технологических помещениях необходимо было смонтировать около 1600 шкафов, более 700 унифицированных систем охлаждения, более 2500 кабельных коробов, 119 табло и пультов, 800 блоков технологической связи и много другого оборудования.

Монтаж технологического оборудования проводили сразу после сдачи помещений строителями, не ожидая завершения работ по прокладке кабелей, воздухо- и водоводов. Работы велись в сложных условиях и на весьма опасных высотах. К счастью, обошлось без производственного травматизма. Включение аппаратуры и автономная настройка проводились параллельно со строительными и незавершенными монтажными работами.

В 1980 году к освоению серии противоракет «А-925» (51Т6) приступил Московский машиностроительный завод «Авангард». Конструкция нового «изделия» значительно отличалась от предыдущего, поэтому завод провел переоснащение производства. Кроме того, «Авангард» получил задание наладить выпуск транспортно-пускового контейнера 81Р6. Завод также выпускал все металлические детали и узлы, необходимые для развертывания пусковой установки. На этапе испытаний противоракет сборка контейнеров велась в Сафонове, а на этапе поставки в эксплуатацию – на сборочно-снаряжательной базе в Балабанове.

Комплексами наземного оборудования занималось ОКБ «Горизонт». В связи с введением в состав «А-135» двух типов противоракет, традиционная техническая позиция расширилась и получила новое название – техническая база. Зоны технического обслуживания (ЗТО), различавшиеся в новой системе в зависимости от типа противоракет, подчинялись технической базе. В состав зон вошли пункты проверки изделий, а работы на объектах предстояло вести подвижным средствам техбазы. Все это обеспечивало автономность стартовых позиций, исключая опасные передвижения автопоездов с заправленными противоракетами по загруженным дорогам Подмосковья.

Рассказывает генерал-лейтенант Николай Иванович Родионов:

Много трудностей пришлось испытать при соблюдении условий договора по ПРО. По договору нам разрешалось иметь не более 100 пусковых установок. Чтобы не выйти за рамки ограничений, приступили к демонтажу пусковых установок системы «А-35М» на Клинском объекте. Довольно быстро демонтировали металлические части со станиной на восьми из шестнадцати пусковых установках. Разрушить бетонное основание, выполненное из высокопрочного бетона марки «600», было практически невозможно. Отбойные молотки просто отскакивали от бетона. Тогда на объект доставили специальную установку, изготовленную на Воронежском заводе. Она была создана на базе колесного экскаватора, только вместо ковша имела насадку, напоминающую большой клюв, и работала на компонентах ракетного топлива. Установка прижимала «клюв» к бетону, по трубопроводам поочередно поступали горючее и окислитель, при их соединении происходил взрыв ограниченной мощности. По звуку работа

напоминала стрельбу зенитной пушки. Только с ее помощью удалось разрушить основания демонтируемых пусковых установок.

К строительству шахт системы «А-135» можно было приступить только после подтверждения фотосъемкой разрушения пусковых установок. Фотографии были переданы в вышестоящие штабы, и через шесть месяцев пришло разрешение на строительство шахт. Объем работ значительно возрос. Вместе с несением боевого дежурства требовалось постоянно контролировать создание новой системы.

В период с 1982 по 1985 год было смонтировано оборудование на стартовых позициях и командно-вычислительном пункте, проведены государственные испытания вычислительной машины «Эльбрус-2». В 1986 году завершился монтаж оборудования на радиолокаторе «Дон-2Н», специалисты приступили к первым включениям и настройке аппаратуры.

Тогда же Анатолий Басистов начал разработку проекта новой системы противоракетной обороны Московского промышленного района «А-235». В ее состав было предложено ввести командно-вычислительный пункт, радиолокационный комплекс информационного обеспечения стрельбовых средств «Киев», многоканальные двухэшелонные стрельбовые комплексы зональной обороны «Кивач», включающие многофункциональные локаторы «Нарва» и противоракеты, огневые комплексы «Илек», создаваемые на базе станций миллиметрового диапазона, многоканальный стрельбовой комплекс «Амур», информационный оптико-электронный комплекс самолетного базирования «Онега», стартовые позиции и техническую базу. В предварительном виде проект «А-235» был завершен в 1989 году.

Ракетно-космическая оборона

Двенадцатого августа 1986 года, прослужив в армии ровно пятьдесят лет, Юрий Всеволодович Вотинцев попрощался с членами Военного совета войск ПВО страны и сдал должность командующего войсками ПРО и ПКО Вольтеру Макаровичу Красковскому. Тот вспоминал:

Войска имели в своем составе стратегические оборонительные системы: предупреждения о ракетном нападении, противоракетной обороны, контроля космического пространства и противокосмической обороны. Специфика решаемых задач предопределяла дальнейшее развитие и объединение всех этих систем в единую систему ракетно-космической обороны. Хотя официально до 1993 года не было принято новое название войск, у себя в управлении, а также в проектах вновь отрабатываемых боевых документов – «Основы ведения операций ВС СССР», «Боевой устав» – новое название уже внедрялось.

Все системы войск находились в процессе обновления. Этот процесс проходил в условиях непрерывного несения боевого дежурства. На смену каждой из существующих систем должна была прийти новая, на базе более эффективных средств, что требовало значительных капитальных затрат. Расширялась и база управления войсками.

Наряду с типовыми задачами в круг обязанностей управления командующего войсками входили такие, как: организация и обеспечение боевого дежурства систем в ходе их реконструкции или создания новой базы; контроль над ходом создания новых объектов и систем; поддержание контактов с конструкторскими бюро и научно-производственными объединениями; выработка <...> оперативно-стратегических обоснований направлений дальнейшего развития систем; участие в испытаниях, в проведении стрельб и запусков космических аппаратов на полигонах.

Организационно войска противоракетной обороны и противокосмической обороны включали отдельную армию ПРН (из двух дивизий), корпус ПРО, Центр контроля космического пространства и несколько частей непосредственного подчинения командующему. Работа управления командующего велась в тесном взаимодействии с 1-м управлением по вводу объектов ПРО и ПКО. До 1989 года 1-е управление входило в состав ГУВ Войск ПВО, затем было подчинено командующему войсками ПРО и ПКО.

К этому времени войска решали задачи перехвата противоракетами баллистических целей. Был создан комплекс перехвата искусственных спутников Земли. Система предупреждения о ракетном нападении решала свои задачи практически без выдачи ложной информации о ракетном нападении. Центр контроля космического пространства во взаимодействии с

информационными средствами СПРН и ПРО успешно выполнял задачи контроля космоса и выдачи информации о космической обстановке на пункты управления государственного и военного руководства страны. <...>

Знакомясь с войсками, я обратил внимание на различия формы одежды даже в воинских частях, входивших в состав одного и того же соединения. На первой стадии создания объектов это было введено для маскировки, запутывало слишком любознательных и оправдывало себя. Позже, когда координаты почти всех объектов РКО <...> стали известны вероятному противнику, смысл маскировки пропал. В заблуждение вводилось свое же население, и, кроме неудобств для офицеров, перемещаемых по службе из одной войсковой части в другую, различия формы уже ничего не приносили. Я предложил установить для войсковых частей объединений ПРН, ККП и 1-го управления по вводу объектов авиационную форму, для соединений ПРО – артиллерийскую форму одежды. Через некоторое время этот замысел был осуществлен.

Строительство новой системы ПРО «А-135» было грандиозным. <...> В конце мая 1987 года корпус ПРО провел очередные плановые стрельбы противоракетами системы «А-35М». Двадцать седьмого мая генерал-лейтенант Б. А. Алисов доложил мне о ненадежности стартовых средств из-за их устаревания. После моего доклада главнокомандующий принял решение о прекращении в целях безопасности стрельб противоракетами системы «А-35М».

Пятнадцатого июня 1987 года в Тимоновский гарнизон, где располагался штаб армии ПРН, внезапно прибыл министр обороны генерал армии Д. Т. Язов. Министра встретил командующий армией генерал-лейтенант Н. И. Родионов со своими заместителями. Мне доложили о появлении министра, и я немедленно выехал в Солнечногорск.

После вступления в должность Д. Т. Язов начал практиковать внезапные выезды в близлежащие к Москве военные гарнизоны. Зачастую эти посещения заканчивались большими неприятностями для командиров частей. Хотя гарнизон в Тимонове считался одним из лучших, ничего хорошего визит к генералу Родионову не предвещал. На следующий день была назначена коллегия по вопросу ПВО.

Предстоял серьезный разговор, и министру надо было побывать в войсках ПВО. Его выбор пал на армию ПРН.

Когда я прибыл, министр заслушивал командарма в специальном классе на командном пункте. Командарм обстоятельно докладывал о системе ПРН, специфике вооружения и выполнении задач. Речь шла о малоизвестных министру вещах, и у меня создалось впечатление, что доклад Родионова ему изрядно надоел. Вскоре, бросив на ходу несколько критических фраз, Д. Т. Язов уехал, поразив нас недружелюбным прощанием.

Вывод мы могли сделать только один: после пропуска самолета-нарушителя М. Руста в проштрафившихся войсках вообще не могло быть ничего хорошего. То, что после уничтожения под Сахалином южнокорейского «боинга», советское правительство категорически запретило войскам сбивать гражданские самолеты, даже если они грубо нарушат границу СССР, во внимание не принималось.

На следующий день состоялась коллегия Министерства обороны. Министр подверг жесткой критике войска ПВО, пропустившие самолет М. Руста, и... нелестно отозвался об армии ПРН.

Двадцатого июня 1987 года прибыл новый главнокомандующий, Герой Советского Союза и Герой Социалистического Труда, генерал армии Иван Моисеевич Третьяк. Двадцать четвертого июня я доложил ему о войсках ПРО и ПКО. Доклад был основательно подготовлен и прошел в спокойной обстановке. Мои отношения с новым главкомом строились на основе взаимопонимания. И. М. Третьяк осознавал важность задач, выполняемых войсками ПРО и ПКО, и всегда шел нам навстречу при решении сложных вопросов.

Двадцать пятого июля состоялся Военный совет войск ПВО. Фактически это был суд над войсками. В первой половине совещания выступили министр обороны генерал армии Д. Т. Язов и начальник Главного политического управления генерал армии А. Д. Лизичев. Давая оценку состоянию дел в войсках, министр не стеснялся в выражениях. От этой речи осталось тяжелое впечатление, тем более что оценка не соответствовала действительности. Такого разгромного доклада присутствовавшие на Военном совете еще не слышали.

Тем временем на Балхашском полигоне вовсю шли испытания комплекса «Амур-П» с вычислительной машиной «Эльбрус-2», в ходе которых были проведены два пуска противоракет дальнего перехвата 51Т6 и пять пусков противоракет ближнего перехвата 53Т6.

Как обычно, в процессе был выявлен ряд недостатков. Несмотря на это, 18 октября 1987 года первый заместитель министра радиопромышленности СССР Владимир Алексеевич Курочкин направил министру обороны СССР Дмитрию Тимофеевичу Язову «Уведомление о готовности системы ПРО города Москвы к совместным испытаниям». Министерство обороны все же настояло на переносе государственных испытаний, потребовав провести комплексные конструкторские проверки. То есть предъявить комплекс к государственному празднику – 7 Ноября – не удалось.

В ноябре 1987 года, практически одновременно, были проведены предварительные испытания радиолокаторов «Дон-2НП» на Балхаше и «Дон-2Н» в Софрине. С января по июль 1988 года прошли проверки комплекса «Амур-П» с двумя пусками противоракет 51Т6 и тремя пусками противоракет 53Т6. По итогам их военные опять констатировали наличие недостатков. В 1988 и 1989 годах был проведен второй этап конструкторских проверок, в ходе которых специалисты осуществили восемь пусков противоракет 51Т6 и двенадцать пусков противоракет 53Т6.

В 1989 году начались наконец государственные испытания «Амура». Всего в их рамках на Балхашском полигоне было выполнено три пуска противоракет 51Т6 и четыре пуска противоракет 53Т6, а также четырнадцать проводок баллистических ракет-мишеней. Четвертого декабря Госкомиссия приняла решение о завершении государственных испытаний и рекомендовала поставить комплекс «Амур» с радиолокационной станцией «Дон-2Н», стартовыми позициями противоракет и системой передачи данных на опытное дежурство.

В 1990 году на подмосковные объекты были завезены первые противоракеты 51Т6 и 53Т6, поставка которых продолжалась по 1992 год. В декабре 1990 года правительственным указом система противоракетной обороны Москвы была принята в опытную эксплуатацию. Одиннадцатого февраля 1991 года войсковые части заступили на дежурство.

Рассказывает генерал Вольтер Макарович Красковский:

Шестнадцатого июля 1991 года на совещании Военно-технического совета, проходившего под руководством начальника Генерального штаба генерала армии М. А. Моисеева, рассматривался вопрос о подготовке к заступлению на боевое дежурство и перспективах развития системы «А-135». В своем докладе я отметил, что система готова к заступлению на боевое дежурство при условии полного выполнения всех рекомендаций государственной комиссии.

Меня поддержал генеральный конструктор А. Г. Басистов. М. А. Моисеев с осторожностью воспринимал идею заступления на боевое дежурство системы со специальным вооружением, стартовые позиции которой находились в непосредственной близости от Москвы. А. Г. Басистов компетентно отвел все возражения начальника Генштаба. Выслушав выступления академика Ю. Б. Харитона, генерал-лейтенанта Б. В. Замышляева и министра радиопромышленности В. И. Шимко, М. А. Моисеев смягчил позицию и потребовал выполнить все замечания госкомиссии.

Через месяц после этого совещания в Советском Союзе произошла неудачная попытка государственного переворота, позднее названная путчем, а к концу года и само государство прекратило свое существование. Система противоракетной обороны Москвы входила в новый сложный период своего существования.

Последний вариант «А»

В Советском Союзе деятельность по созданию системы противоракетной обороны Москвы была строгойше засекречена. Только после развала государства и воцарения политики открытости информация стала доступной для независимых исследователей. К примеру, 10 декабря 1992 года на страницах газеты «Правда» бывший командующий войсками противоракетной и противокосмической обороны Юрий Вотинцев впервые раскрыл перед читателями тайну существования системы «А-135» и подразделений, осуществляющих ее эксплуатацию. Двадцать восьмого августа 1993 года в интервью газете «Известия» сам главный конструктор Анатолий Басистов поведал о том, как создавался уникальный комплекс.

В то время на волне демократических преобразований, которые находили широкую поддержку в обществе, казалось, что никаких значительных политико-экономических проблем не возникнет, а оборонительные системы будут продолжать развиваться.

В декабре 1995 года система «А-135» была поставлена на боевое дежурство, а в 1996 году принята на вооружение. В ее состав вошли командно-вычислительный пункт 5К80, многофункциональный радиолокатор «Дон-2Н», радиотехнический узел с двумя секторными станциями дальнего обнаружения «Дунай-3У», стартовые позиции противоракет и система передачи данных. Ее главным назначением определили гарантированную защиту Москвы от «провокационных или террористических ударов группы баллистических ракет».

Рассказывает Евгений Петрович Андрейчук, главный конструктор системы «А-135» с 1998 по 2002 год:

Централизованное управление «А-135» и ее средствами в режимах боевого дежурства и боевой работы осуществляется системой боевого управления, реализованной на командно-вычислительном пункте в виде функционального программного обеспечения. В режиме боевого дежурства система боевого управления обеспечивает решение задач по контролю и поддержанию высокой боевой готовности средств, в том числе при сопровождении космических объектов и взаимодействии «А-135» с командными пунктами других систем. При боевой работе все задачи управления средствами решаются в автоматическом режиме, что обеспечивает поражение боевых блоков баллистических ракет, атакующих Москву.

Объясняет Виктор Карлович Слока:

Радиолокатор «Дон-2Н» имеет рекордные характеристики. США не обладают радиолокатором, подобным «Дону» по дальности, точности, пропускной способности, возможностям наблюдения и селекции малоразмерных космических целей. Эти качества были подтверждены методом сравнения его характеристик с характеристиками лучших РЛС Соединенных Штатов («Кобра Дейн»). Сравнение показало, что космические «шарики» размерами до 5 сантиметров на дальности 1500 километров мог уверенно обнаруживать и точно сопровождать только радиолокатор «Дон-2Н».

«Дон-2Н» работает в режиме непрерывного дежурства. После получения сигнала от станций системы ПРН он переходит в режим обзора, точного траекторного сопровождения и селекции элементов цели. Может одновременно вести обзор пространства, сопровождать цели и наводить на них противоракеты дальнего и ближнего перехвата.

В ходе модернизации МРЛС [*моноимпульсной многофункциональной радиолокационной станции*], решение о которой было принято с целью повышения ее боевых и эксплуатационных характеристик, найдут применение новейшие технологии в области радиоэлектроники, цифровой и компьютерной техники, что позволит на порядок снизить энергопотребление, повысить надежность и упростить эксплуатацию станции.

Вопреки ожиданиям события 1990-х годов оказались тягостными для нашей страны и ее граждан. Успехи быстро сменились разочарованием. Многие работы, проводившиеся в Научно-исследовательском институте радиоприборостроения – головном разработчике комплекса «Амур», – были свернуты или заморожены. Гособоронзаказ не финансировался, а вскоре возникла проблема, возможность которой конструкторы и ученые прежде даже представить себе не могли.

Вспоминает вдова генерального конструктора Анатолия Басистова:

С 1994 года Анатолий Георгиевич не получал зарплату или получал ее с большими задержками. Все это время мы жили на его скромную военную пенсию и на то, что причиталось ему от Академии наук. За себя он не беспокоился, только очень переживал за институт и его сотрудников. Возвращаясь домой в день очередной невыплаты, разводил руками и произносил:

– Зарплаты нет. Но это все мелочи.

В последние годы жизни он начал встречаться с иностранными корреспондентами. Я спрашивала:

– Зачем тебе это надо?

Он отвечал:

– Мне не надо. Может, это поможет институту.

Как утопающий, он хватался за соломинку и втайне надеялся, что кто-нибудь на Западе заинтересуется его высокими технологиями и даст денег на гражданский заказ. Я понимала мужа: положение в стране и в оборонке было катастрофическим.

Шестнадцатого сентября 1998 года генерального конструктора не стало. Только через год после его смерти Министерство обороны Российской Федерации возобновило финансирование работ по системе «А-135».

В ноябре 1999 года на Балхашском полигоне, перешедшем к этому времени в собственность Казахстана, после длительного перерыва был проведен испытательный пуск противоракеты ближнего перехвата 53Т6. Второго октября 2002 года там же состоялся старт противоракеты дальнего перехвата 51Т6, успех которого подтвердил возможность продления ее эксплуатации.

С тех пор испытания проводятся на полигоне каждый год, причем обычно подробности остаются засекреченными. Одно из таких испытаний приурочили к образованию 1 декабря 2011 года нового рода войск – воздушно-космической обороны (ВКО). Двадцатого декабря на полигоне Сары-Шаган был произведен запуск противоракеты ближнего перехвата 53Т6, причем было официально заявлено, что «изделие» прошло глубокую модернизацию, после чего продемонстрировало рекордные характеристики полета.

На оснащение ВКО новой техникой выделено порядка свыше 2 триллионов рублей до 2020 года, часть средств будет потрачена на совершенствование противоракетной обороны столицы. С сентября 1998 по март 2002 года главным конструктором системы «А-135» был Евгений Петрович Андрейчук, а в октябре 2002 года его сменил на этой должности Юрий Федорович Воскобоев.

Система остается на вооружении войск воздушно-космической обороны и, согласно существующим планам, с 2016 года начнет заменяться трехшелонной системой «А-235» (РТЦ-181М, или «Самолет-М»), которая проходит испытания с августа 2014 года и в которой для уничтожения межконтинентальных баллистических ракет будут использоваться как ядерные, так и обычные заряды. Кроме того, специалисты концерна «Алмаз-Антей», работающие над проектом, утверждают, что «А-235» сможет сбивать и высокоорбитальные космические цели.

Город Москва и сегодня остается под надежной защитой от любого массированного удара, в том числе и с применением атомного оружия.

Послесловие

Когда изучаешь историю создания советской системы противоракетной обороны, то невольно попадаешь в оцепенение, вызываемое масштабом замысла и его воплощения. Кажется, что такое попросту невозможно, что читаешь не рассекреченные документы и воспоминания участников давних событий, а фантастический роман о какой-то иной цивилизации, прибывшей к нам из космоса. Такого не может быть, такого не могло быть, но... было!

Достаточно только представить себе: за каких-то пять лет в гиблой казахстанской пустыне, вдалеке от центров цивилизации, создается высокотехнологичный комплекс, выполняющий задачу, которая еще вчера считалась невыполнимой. С нуля, без задела, на устаревшем оборудовании, исключительно упорством, силой воли, отчаянным энтузиазмом. Но самое удивительное – проект системы «А» был не единственным крупномасштабным проектом страны. В то же самое время, когда команда Григория Кисунько готовилась сбить свою первую баллистическую цель, бюро Сергея Королёва собиралось запускать первого космонавта и первые межпланетные аппараты, атомщики Игоря Курчатова монтировали «Царь-бомбу», в небо поднимались сотни новых реактивных самолетов, уходили в плавание подводные лодки и стартовали крылатые ракеты. И все это происходило в разоренной кровопролитной войной стране.

Из нашего, сытого и благополучного, времени подобная политика кажется безумием. Ведь мы знаем, что, в сущности, она закончилась пшиком. Советский военно-промышленный комплекс пожирал колоссальные ресурсы, часто в ущерб благосостоянию граждан, однако ни один проект, включая даже великолепный космический прорыв, не стал определяющим для нашего общества, не сделал нашу жизнь более комфортной, не вывел нашу страну на передовую позицию в мире, не способствовал формированию привлекательного образа государства, к которому искренне тянулись бы миллиарды людей. Противоракетная оборона в этом смысле вообще может служить идеальным примером ошибочного планирования, когда ответ на угрозы перманентно запаздывал относительно роста этих угроз: каждый раз выходя на новые испытания, система «А» оказывалась эффективной лишь против ракет вчерашнего дня, оставаясь очень дорогой и очень

громоздкой игрушкой для военных. При этом засекреченной настолько, что пришлось дожидаться развала государства, чтобы узнать хотя бы самые общие детали грандиозного предприятия.

Может быть, все было зря? Может быть, не стоило и огород городить? Может быть, нужно было по примеру большинства стран мира отказаться от претензий на лидерство и военное превосходство? Может быть, следовало заняться более приземленными проблемами?..

Мы не должны отвечать на эти вопросы. Только люди поколения, сделавшего фантастику реальностью, а невозможное – возможным, имеют право на ответ. И этот ответ дан.

В то самое время, когда противоракета «В-1000» поразила цель, великий советский режиссер Михаил Ильич Ромм снимал художественный фильм «Девять дней одного года», посвященный работе физиков-ядерщиков. В этом фильме есть проникновенная сцена, когда престарелый отец умирающего от лучевой болезни физика Дмитрия Гусева спрашивает у сына:

– Ты бомбу делал?

– Делал, – отвечает Дмитрий Гусев. А потом, помолчав, добавляет: – Если бы мы ее не сделали, не было бы у нас этого разговора, батя. И половины человечества тоже...

Здесь нечего добавить. Атомная бомба, реактивные самолеты, подводные лодки, космические корабли и противоракетная оборона – все это нужно было построить. Потому что иначе мы с вами не вели бы сегодня этот интересный разговор.

Библиография

Альперович К. С. Годы работы над системой ПВО Москвы (1950–1955): Записки инженера. М.: НПО «Алмаз», 2003.

Альперович К. С. Ракеты вокруг Москвы: Записки о первой отечественной системе зенитного управляемого ракетного оружия. М.: Воениздат, 1995.

Альперович К. С. Так рождалось новое оружие: Записки о зенитных ракетных комплексах и их создателях. М.: Унисерв, 1999.

Ангельский Р. Ракетные леса Подмосковья // Техника и вооружение. 2002. № 1–3.

Ануреев И. И. Оружие противоракетной и противокосмической обороны. М.: Воениздат, 1971.

Белоус В. С. Противоракетная оборона и оружие XXI века. М.: Вече, 2002.

Гаврилин Е. В. Эпоха «классической» РКО. М.: Техносфера, 2008.

Диалектика технологий Воздушно-космической обороны / под ред. В. Минаева; сост. С. Муравьев. М.: Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2011.

Железняков А., Розенблюм Л. Ядерные взрывы в космосе // Новости космонавтики. 2002. № 9.

Зонт из Подмосковья: Россия испытала модернизированную систему ПРО // lenta.ru/articles/2011/12/21/interceptor/

Извеков И. Два триллиона рублей войскам ВКО // Новости космонавтики. 2014. № 11.

Карпенко А. Противоракетная и противокосмическая оборона // Невский бастион (приложение к военно-техническому сборнику). Вып. 4. СПб., 1998.

Кисунько Г. В. Секретная зона: Исповедь генерального конструктора. М.: Современник, 1996.

Козин В. П. Эволюция противоракетной обороны США и позиция России (1945–2013). М.: Российский институт стратегических исследований, 2013.

Коровин В. Генеральный конструктор ракетной техники Петр Дмитриевич Грушин // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 70. М.: ИИЕТ РАН, 1997.

Коровин В. МГБ «Факел»: полвека на передовых рубежах. М.: РИА «Глория-Арт», 2003.

Коровин В. Ракетных дел мастер // Техника молодежи. 2001. № 1.

Корпорация «Вымпел». Системы ракетно-космической обороны. М.: Оружие и технологии, 2005.

Кулаков А. Ф. Балхашский полигон. М.: ЗАО «Московские учебники СиДиПресс», 2006.

Литовкин Д. Модернизация российской ПРО затронет знаменитую систему «А-135» // vz.ru/society/2014/12/9/719309.html

Николаев М. Н. Ракета против ракеты (по материалам зарубежной печати). М.: Воениздат, 1963.

Остапенко О. Войска воздушно-космической обороны: итоги 2011 года // Новости космонавтики. 2012. № 3.

Первов М. А. «Аннушки» – часовые Москвы (исторический очерк). М.: Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2010.

Первов М. А. История отечественного ракетного оружия. М.: Авиарус-XXI, 2004.

Противоракетная оборона: противостояние или сотрудничество? / под ред. А. Арбатова и В. Дворкина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2012.

Российские ученые испытывают новые противоракеты для ПРО Москвы // www.m24.ru/articles/53852

Рубежи обороны в космосе и на Земле: Очерки истории ракетно-космической обороны / авт. – сост. Н. Завалий. М.: Вече, 2003.

Светлов В. «В-1000» – первая противоракета // Военно-космическая оборона. 2008. № 4.

Чертюк Б. Е. Ракеты и люди. Фили – Подлипки – Тюратам. М.: Машиностроение, 1999.

Широкопад А. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002. М.: АСТ; Минск: Харвест, 2003.

Щит России: системы противоракетной обороны. М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009.