

АНТОН ПЕРВУШИН

**СЕКРЕТНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Тайна
системы
«А»

Ракетный
щит
Москвы



Секретные материалы (Пальмира)

Антон Первушин

**Тайна системы «А».
Ракетный щит Москвы**

«РИПОЛ Классик»

2017

УДК 94(470+571)
ББК 63.3(2)

Первушин А. И.

Тайна системы «А». Ракетный щит Москвы / А. И. Первушин —
«РИПОЛ Классик», 2017 — (Секретные материалы (Пальмира))

ISBN 978-5-521-00670-0

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

УДК 94(470+571)
ББК 63.3(2)

ISBN 978-5-521-00670-0

© Первушин А. И., 2017
© РИПОЛ Классик, 2017

Содержание

Предисловие	6
Часть первая	8
«Абсолютное оружие»	8
Проект «Анти-ФАУ»	10
Станция «Плутон»	12
Часть вторая	14
Творцы «невозможного»	14
Выбор Кисунько	19
Рождение «А»	21
Балхашский полигон	28
Вторая площадка	32
Полигонная система «А»	38
Конец ознакомительного фрагмента.	41

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

© ООО «Издательство «Пальмира», АО «Т8 Издательские Технологии», 2017

* * *

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 повысить 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 немислимо 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-своему 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 осмотр 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 вкуче 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 Шукин, член-корреспондент Академии наук Александр Львович Минц. Высказанные ими мнения различались, 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 Семена 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 квартирьерам, 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 будённовцам 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 радиолоборатории. 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, добываясь 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 пролетающий 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 сложнейший проект противоракетной обороны Москвы, получившей название «Барьер». Идея нового проекта заключалась в строительстве на ракетопасном 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 «злостным 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, вход 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 противоздушной 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 расположение 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 противоздушной 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 радиобнаружения 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 противоздушной 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 пони-

мал, 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 еще 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 РСВПР, 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 Шукин, 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.

Головным 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 поделаться 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 назвали 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 бо^{ль}шие 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 глу-

бину 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. Питьева 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 окунули 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 зашифрованная 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 <...> зашифрованной 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 – прохлада, 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, суета... 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 возникающая 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 раздельно, 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 разворачиванию 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 пред-

ставителей 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-ЗУП».

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 спецхрану 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 радио-астрономической обсерватории института в пригороде Ашхабада.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.