



60 лет творческой деятельности

ОАО «Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца»

в интересах науки, промышленности и обороны страны

А. А. Васильев, главный конструктор

В. Н. Сухарев, ведущий инженер

Продолжение.
Начало в № 5(47) 2006.

Мощные РЛС дальнего обнаружения

РЛС СПРН и СККП

Разработкой РЛС дальнего обнаружения (РЛС ДО) РТИ начал заниматься с 1954 года на основании специального решения Правительства СССР. Это решение было обусловлено, во-первых, появлением в арсенале вооружений США и его союзников баллистических ракет и космических аппаратов, способных за считанные минуты доставлять ядерное оружие до основных расположенных на территории Советского Союза стратегических объектов, во-вторых, опасным ужесточением военной доктрины США и, в-третьих, навязанной нам американцами безудержной гонкой вооружений.

Как и тогда, сегодня американская военная доктрина базируется на том, что военная сила является основным и конечным средством урегулирования спорных внешнеполитических проблем, то есть «арбитром в последней инстанции» [88].

Именно в США была развернута стратегия «массированного возмездия», в основе которой лежал принцип ядерного превосходства ([13], № 9 с. 30–31).

В складывавшейся на мировой арене «глобалистской» стратегии США Советскому Союзу было жизненно важно создать в кратчайшие сроки свои собственные стратегические национальные оборонные системы для сдерживания агрессивных устремлений США.

В 1954 году Правительство СССР поручило РАЛАН разработать предложения по созданию противоракетной обороны (ПРО) Москвы. Задание было сверхсекретным. С этого времени коллектив, возглавляемый А. Л. Минцем, становится активным

участником разработок ряда уникальных по своим тактико-техническим характеристикам РЛС дальнего обнаружения межконтинентальных баллистических ракет. В состав системы ПРО должны были входить мощные РЛС, позволяющие на большом расстоянии (порядка нескольких тысяч километров) обнаруживать ракеты противника и их головные части и с высокой точностью определять их координаты.

В 1956г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О противоракетной обороне», которым А. Л. Минц был назначен одним из главных конструкторов РЛС дальнего обнаружения. Коллектив РАЛАН во главе со своим директором с энтузиазмом принялся за порученное дело.

В этом же, 1956, году в Казахстане (Тугуз) были развернуты экспериментальные работы по исследованию отражающих параметров реальных головных частей баллистических ракет, запускаемых с полигона Капустин Яр, с целью использования полученных результатов при разработке соответствующих РЛС.

В 1957 году, теперь уже в Радиотехническом институте АН СССР, основываясь на полученных экспериментальных данных, приступили к созданию принципиально новой мощной РЛС – Центральной станции обнаружения баллистических объектов (сокращено ЦСО-П) метрового диапазона волн. Главным конструктором РЛС стал Ю. В. Поляк. А уже в сентябре 1961 года такая РЛС, построенная в районе Сары-Шаган на озере Балхаш, успешно провела полностью автоматическое обнаружение и сопровождение баллистической ракеты, запущенной с полигона Капустин Яр.

Станция ЦСО-П имела конструктивную дальность действия 1500 км и могла обнаруживать и сопровождать одновременно несколько объектов с эффективной поверхностью рассеяния (ЭПР) ~ 1 м².

В качестве приемно-передающей антенны в разработанной РЛС использовалась сверхкрупноапертурная антенна-рупор длиной 250 м и высотой 12 м, изготовленная с рекордно высокой точностью (порядка единиц миллиметров).

Проведенная вскоре существенная модернизация РЛС ЦСО-П позволила увеличить ее конструктивную дальность до 3000 км, а также значительно повысить разрешающую способность и точность измерения дальности цели ([22], вып. 1).

На основе станции ЦСО-П путем модернизаций, проводившихся РТИ, были созданы все последующие модификации этой РЛС – «Днестр», «Днестр-М» и «Днепр», которые стали использоваться для контроля космического пространства (ККП) и предупреждения о ракетном нападении (ПРН) на радиолокационных узлах, размещенных по периферии национальной территории страны в Мурманске, Мукачево, Севастополе, Балхаше, Иркутске.

В 1968 году на основе восьми РЛС «Днестр» был испытан и поставлен на боевое дежурство радиолокационный комплекс (РЛК) контроля космического пространства, создававший сплошной радиолокационный барьер протяженностью 6000 км на высотах до 3000 км.



Рис. 1. РЛС «Днепр» на РЛУ ОС-1 (г. Иркутск).



Рис. 2. Аппаратура РЛС «Днепр».

Все эти разработки послужили началом создания и развития отечественных систем ПРН и ККП, играющих важную роль в обеспечении обороноспособности нашей страны и военного паритета в мире.



Рис. 3. Командный пункт РЛС «Днепр».

В последующие годы институтом была проведена дальнейшая модернизация РЛС «Днепр» с присвоением модернизированным станциям шифра «Днепр-М» (главный конструктор – В. Е. Орданович), а также разработаны и поставлены на боевое дежурство принципиально новые изделия радиолокационной техники для системы ПРН, использующие вместо рупорных антенн крупноапертурные фазированные антенные решетки (ФАР): пассивная приемная радиолокационная станция «Даугава» (главный конструктор – А. А. Васильев) на узле раннего обнаружения в Мурманске – как дополнение к действующей там РЛС «Днепр-М» – и самые мощные в мире, уникальные по своим тактико-техническим характеристикам РЛС «Дарьял», «Дарьял-УМ», (главный конструктор – В. М. Иванцов), «Дарьял-У» (главный конструктор А. А. Васильев) в Печоре, Габале, Скурунде, Мукачево, Балхаше, Красноярске.

Практически все созданные РТИ РЛС СПРН имеют весьма высокий энергетический потенциал, элект-

ронное сканирование диаграмм направленности антенн, широкие сектора ответственности (зоны обзора), высокую пропускную способность, высокоскоростную цифровую обработку поступающей радиолокационной информации в реальном масштабе времени и полностью автома-



Рис. 4. РЛС «Дарьял» на РЛУ РО-30 (г. Печора)

тический режим работы с непрерывной круглосуточной выдачей результатов радиолокационных наблюдений на Центральный командный пункт (ЦКП) Системы ПРН страны. Станции обладают также большими модернизационными возможностями, что позволяет периодически и без нарушения режима боевого дежурства улучшать их основные тактико-технические характеристики. При этом станции отличаются высочайшей надежностью в исключительно жестких условиях эксплуатации, многократно перекрывая требовавшиеся от них при разработке расчетные сроки эксплуатации. [3, 10, 11].

О потенциальных возможностях базовых РЛС СПРН, созданных РТИ, говорят, например, нижеследующие цифры.

Дальность обнаружения объектов с ЭПР = 1 м^2 для первых поколений РЛС («ЦСО-П», «Днепр», «Днепр-М», «Днепр», «Днепр-М») составляет около 3000 км, а для РЛС последующих поколений («Дарьял», «Дарьял-У», «Дарьял-УМ») дальность обнаружения объектов с ЭПР = $0,1 \text{ м}^2$ превышает 6000 км. Образно говоря, РЛС «Дарьял» способен обнаруживать объекты размером с футбольный мяч на дальности свыше 6000 км [5, 6, 14, 17, 22, 67].

РЛС СПРН, разработанные РТИ, обеспечивают выполнение возложенных на них функций с требуемым качеством в условиях наличия активных и пассивных помех разных видов, ионосферных возмущений, геофизических аномалий, полярных сияний и других мешающих факторов.

Поражают воображение и размеры созданных РЛС. Так, например, РЛС «Дарьял» имеет апертуру ФАР приемного центра 100×100 метров с размещенными в ней почти 4000 крестовибраторами, а апертура ФАР передающего центра имеет размер 20×40 метров и заполнена 1260 мощными передающими сменными модулями с выходной импульсной мощно-



Рис. 5. Приемный центр РЛС «Дарьял» (г. Габала, Азербайджан).

стью каждого 300 кВт ([22], с. 115).

За создание самой мощной в мире РЛС СПРН «Дарьял» ее главный конструктор В. М. Иванцов был удостоен звания «Герой Социалистического Труда».



Рис. 6. Передающий центр РЛС «Дарьял» (г. Габала, Азербайджан).

Существует поэтическое посвящение* самому мощному в мире радиолокатору «Дарьял», находящемуся на боевом дежурстве с 1984 года в городе Печора Коми АССР.

РЛС «Дарьял»

*Сияет небо над Печорой
В лучах локатора «Дарьял».*

*Сияет днем, сияет ночью
Чтоб враг внезапно не напал.*

*Его создал народ ученый,
Вложив в проект и ум, и труд*

*Ему нет равных, он в России –
Границы в Космосе редут.*

Путь к созданию уникальных мощных РЛС для систем ККП и ПРН в РТИ был далеко не простым. Достигнутый в этом деле успех объяснялся очень серьезным и системным рассмотрением всех физических, технических, эксплуатационных и экономических аспектов проблем, возникших при их создании. Руковод-



Рис. 7. «Сияет небо над Печорой ...» (Самая мощная в мире РЛС «Дарьял» на боевом дежурстве).

датель работ по созданию систем ПРН и одновременно директор института А. Л. Минц считал, что реализовать высокие параметры устройств РЛС можно только на основе новейших технических и технологических решений и на пределе их технической реализуемости, что и было путеводной звездой специалистов института при разработке уникальной техники, аналогов которой не существует в мире и по сей день.

РЛС ПРО

Разработки радиолокационных средств ПРО также, как и радиолокационных средств СПРН и СККП, в Радиотехническом институте были начаты в конце 50-х годов. У истоков развертывания этих работ также стоял директор института академик А. Л. Минц.

Первые проекты локаторов для первоначально рассматривавшихся вариантов построения системы ПРО – «зонального» (с РЛС точного наведения и сопровождения ЦСС-30 с антенной в виде большого механически перемещаемого зеркала диаметром около 30 м, с частотным сканированием диаграммы направленности и рабочей длиной волны $\lambda = 30$ см), и «центрального» (с двумя РЛС типов ЦСО-П (Центральная станция обнаружения предварительная) метрового диапазона и ЦСС-30), были подготовлены специалистами РТИ. Однако, в связи с отказом в 1960 г. от двухступенчатой системы ПРО со станциями ЦСО-П и ЦСС-30, работы по РЛС ЦСС-30 были прекращены. Тем не менее, станция ЦСО-П была создана, запущена, проверена по техническим условиям (ТУ) комиссией по заводским испытаниям.

В период с 1959 по 1960 г. в институте разрабатывается второй вариант системы ПРО на основе одной РЛС, объединявшей в себе задачи

обнаружения и сопровождения, работавшей в диапазоне 30 см. В 1963 – 1964 г. г. на Балхашском полигоне эта станция была сооружена и началась ее наладка. РЛС получила шифр «ЦСО-С» – Центральная станция обнаружения и сопровождения.

РЛС ЦСО-С привлекалась к проведению испытательных работ на полигоне, участвовала в летных испытаниях средств преодоления ПРО отечественных баллистических ракет.

Станция обеспечивала обнаружение и радиолокационные измерения не только баллистических ракет, но и отдельных элементов сложных баллистических целей на дальностях 1700 км в секторе ответственности.



Рис. 8. Фрагмент многолучевой 24-х канальной антенны РЛС ПРО «ЦСО-С» с частотным сканированием ДН.

В 1969 г. в ряде организаций МРП СССР начались работы по проектированию средств системы ПРО Москвы следующего поколения. В 1970 г. в головной организации по системе ПРО (НИИ радиоприборостроения) был проведен конкурсный отбор стрельбовой РЛС, на роль разработчика которой претендовали три организации. Комиссия специалистов выбрала РЛС, предложенную Радиотехническим институтом.

Вскоре в стенах РТИ начались работы по созданию этого суперлокатора, получившего шифр «Дон-2Н».

Главным конструктором РЛС «Дон-2Н» был назначен Слока В. К.

Разработанная многофункциональная РЛС представляет собой четырехгранную усеченную пирамиду высотой 33 м и длиной сторон 130 м у основания и 90 м по кровле с неподвижными крупноапертурными активными фазированными антенными решетками диаметром 18 м (приемными и передающими) на каждой из четырех граней с зоной обзора во всей верхней полусфере. Количество управляемых вибраторов составляет более 250000. Диапазон работы станции – сантиметровый. В РЛС реализована полностью цифровая обработка

сигналов (ЦОС). Инициатором и организатором работ по внедрению ЦОС в РЛС ПРО «Дон-2Н» являлся ее главный конструктор.

Объем аппаратного комплекса разработанной РЛС – более тысячи единиц шкафной аппаратуры, сотни тысяч излучателей ФАР и множество другой аппаратуры – определялся высокими требованиями по энергетическим характеристикам, зоне действия, многофункциональному применению, необходимостью использования крупноапертурных ФАР.

Функционирование РЛС обеспечивается входящим в ее состав сверхвысокопроизводительным (до миллиарда операций в секунду) многопроцессорным вычислительным комплексом, состоящим из 4-х процессоров МВК «Эльбрус-2», разработанным в ИТМиВТ им. А. С. Лебедева АН СССР (главный конструктор Бурцев В. С.).

Весьма сложным и огромным по объему является функциональное программное обеспечение (ФПО) РЛС «Дон-2Н» – боевые программы, а также общее, технологическое и специальное программное обеспечение изделия.

В 1996 г., после проведенных предварительных и совместных испытаний, уникальная, не имеющая аналогов в мире, многофункциональная РЛС «Дон-2Н» стрельбового комплекса ПРО г. Москвы была поставлена на боевое дежурство.



Рис. 9. Противоракета А-350 системы ПРО.

МРЛС «Дон-2Н» предназначена для обнаружения баллистических целей, их сопровождения, измерения координат, анализа состава сложных целей и наведения противоракет. Она способна одновременно сопровождать в автоматическом режиме до 100 элементов СБЦ, при этом наводя на них несколько десятков противоракет [9].

Основными характеристиками МРЛС «Дон-2Н» являются:

1. Многофункциональность (работа в интересах дальнего и ближнего

перехвата баллистических ракет и боевых блоков, захват и сопровождение противоракет (ПР) дальнего и ближнего перехвата, прием и передача кодированной информации по противоракете).

2. Высокая помехозащищенность (широкий частотный диапазон, узкие диаграммы направленности, наличие в составе автокомпенсаторов помех, возможность уменьшения чувствительности в направлении на источники помех, применение специальных структур зондирующих сигналов).

3. Большие возможности по адаптации к тактической обстановке путем изменения режимов, темпов и рубежей обслуживания элементов баллистических целей, обусловленные наличием большого набора зондирующих сигналов с различной энергетикой, несущей частотой, периодом частот следования, шириной спектра и длительностью, возможностями мгновенного изменения ширины диаграммы направленности на прием и передачу, кодированием зондирующих сигналов.

4. Высокая информативность сигналов.

5. Модульность построения.

6. Высокая степень автоматизации и контроля.

В качестве яркого примера уникальных технических возможностей этой РЛС можно отметить следующий факт.

В одном из совместных с США экспериментов по возможности отслеживания малоразмерных космических объектов (так называемого «космического мусора») МРЛС «Дон-2Н» успешно сопровождала специально запущенные шары диаметром 5 и 10 см на дальностях 1500 – 2000 км [9, 14].

Создание супер-РЛС «Дон-2Н», безусловно, является научно-техническим и производственным достижением мирового радиостроения.

За создание супер-РЛС «Дон-2Н» ее главный конструктор В. К. Слока в 1996 г. удостоен высокого звания Героя Российской Федерации и ему в Кремле Президентом страны была вручена «Золотая Звезда Герой России», а большая группа участников разработки и создания РЛС награждена орденами, медалями и почетными званиями Российской Федерации.

Существует поэтическое посвящение уникальному радиолокатору противоракетной обороны Москвы «Дон-2Н»:



Рис. 10. МРЛС «Дон-2Н» стрельбового комплекса ПРО г. Москвы (п. Софрино, Московская область).

МРЛС «Дон-2Н»

Под Москвою в Софрино

«Дон-2Н» стоит

В Космос над столицей

Зорко он глядит

Если вдруг однажды

Грозный час пробьет,

Он с антиракетами

Всех врагов собьет

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ УЗЛЫ (РЛУ) И КОМПЛЕКСЫ (РЛК)

Созданные Радиотехническим институтом АН СССР мощные радиолокационные станции дальнего обнаружения баллистических ракет, искусственных спутников Земли и других космических объектов – «ЦСО-П», «Днепр», «Днепр-М», «Днепр», «Днепр-М», «Даугава», «Дарьял», а также многофункциональная РЛС ПРО «Дон-2Н» – стали фундаментом и основой ракетно-космической обороны (РКО) страны, включающей в себя системы контроля космического пространства (СККП), предупреждения о ракетном нападении (СПРН), противокосмической (ПКО) и противоракетной (ПРО) обороны [3-8, 15, 22].

При практической реализации вышеуказанных систем отдельные радиолокационные станции в соответствии с тактико-техническими заданиями (ТТЗ) Генерального заказчика (4 Главное Управление Министерства обороны) стали объединяться в радиолокационные комплексы (РЛК), предназначавшиеся для комплектования радиолокационных узлов (РЛУ) «ОС» и «РО».

Радиолокационные узлы «ОС» и «РО» были призваны осуществлять обнаружение спутников (узлы «ОС») в системе ККП и выдачу высокоточной координатно-траекторной информации для наведения на вражеские спутники средств поражения комплекса «ИС» (истребитель спутников)

при решении задач ПКО, и раннее обнаружение (узлы «РО») баллистических ракет при решении задач ПРН.

Узлы ОС системы ПКО и ККП были созданы Радиотехническим институтом в Иркутске (ОС-1) и на Балхаше (ОС-2). Эти узлы состояли из нескольких РЛС типа «Днепр» и «Днепр-М», командных пунктов (КП) узлов и были связаны с Центральным командным пунктом (ЦКП) систем ПКО и ККП [5, 6, 7, 8].

Для осуществления функционального и боевого взаимодействия радиолокационные узлы ОС-1 и ОС-2 и соответствующие командные пункты были связаны системами синхронизации, передачи данных, аппаратурой службы единого времени, аппаратурой управления, отображения и документирования информации.



Рис. 11. РЛК на основе двух РЛС «Днепр» (г. Мурманск).

Главным звеном в решении задачи объединения РЛУ с КП был многомашинный вычислительный комплекс, обеспечивавший управление РЛС, а также обработку и передачу информации на командные пункты. В качестве вычислительных средств использовались разработанные в НИИ «Вычислительных комплексов» (НИИ ВК) под руководством М. А. Карцева высокопроизводительные высоконадежные специализированные ЭВМ типов 5Э71, 5Э72, 5Э73. Сверхвысокопроизводительными ЭВМ М 10 и М 13, также разработанными НИИВК, комплектовались все РЛС СПРН, созданные Радиотехническим институтом.

Это была первая крупная системная разработка, в которой РТИ выступил не только как головной разработчик радиолокационных станций, но и как головной разработчик и создатель комплексов этих станций, объединенных в два узла (ОС-1, ОС-2), разнесенных географически на тысячи километров, соединенных системой передачи данных и командно-вычислительными центрами. Боевая задача на РЛС выполнялась

полностью автоматически под управлением электронно-вычислительных машин [22], вып. 1.

Узлы РО системы ПРН были созданы РТИ в Мурманске (РО-1), Риге (РО-2), Севастополе (РО-4), Мукачево (РО-5), Печоре (РО-30), Габале (РО-7), [5, 6, 7, 8]. Эти узлы (кроме узлов РО-30 и РО-7) состояли из РЛС следующих типов: «Днепр-М» с существенно отличной от аналогичных РЛС узлов ОС боевой программой ЭВМ 5Э72 в связи со спецификой работы по баллистическим ракетам (БР) и ориентацией секторов обзора, и РЛС «Днепр» в комплектации из двух секторных РЛС.



Рис. 12. РЛС «Днепр» на РЛУ РО-4 (г. Севастополь, Украина).

На узлах РО-30 и РО-7 были сооружены сверхмощные РЛС «Дарьял» с рекордно высокой излучаемой мощностью, спроектированные в виде двух позиций (центров), передающего и приемного, с применением активных приемных и передающих ФАР и использованием цифровых методов обработки сигналов при обнаружении и сопровождении целей.

На узле РО-1 (г. Мурманск) в связи с непрерывным совершенствованием средств нападения вероятного противника, в том числе увеличением количества атакующих ракет, уменьшением размеров и ЭПР их боевых блоков в составе сложных баллистических целей (СБЦ), возрастающим уровнем возможного помехового воздействия, было осуществлено существенное усиление действующего на нем радиолокационного комплекса путем ввода в его состав разработанной РТИ принципиально новой компоненты — приемной РЛС (ПРЛС) «Даугава», что позволило существенно повысить ТТХ РЛУ при работе в сложной ракетно-космической и помеховой обстановке.

Для ПРЛС была создана первая в мире крупноапертурная ФАР метрового диапазона, полностью выполненная на гибридных СВЧ микросхемах. В дальнейшем, при разработке приемных ФАР для РЛС серии «Дарьял», полностью использовались соответствующие технические решения, впервые примененные в ПРЛС «Даугава».

ПРЛС «Даугава» была прообразом приемного центра супер-РЛС «Дарьял», но имела в два раза меньшие размеры ФАР. В ней впервые в мире были применены разработанные в РТИ и освоенные в массовом производстве на радиозаводе в г. Желтые воды (Украина) СВЧ-гибридные полосковые микросхемы метрового диапазона полного функционального ряда, включающего многоканальные цифровые фазовращатели, аттенюаторы, сумматоры, направленные ответвители и т. д.

Новая элементная база позволила существенно улучшить характеристики ПРЛС «Даугава». Вместе с действующим на узле РО-1 РЛК «Днепр» был впервые образован активно-пассивный радиолокационный комплекс, работающий по зондирующим сигналам РЛС «Днепр», позволивший существенно повысить тактико-технические и эксплуатационные характеристики всего узла РО-1.

В последующем радиолокационные комплексы узлов ОС-1 и ОС-2 систем ПКО и ККП после проведенной модернизации были включены в состав единой системы ПРН, которая до этого создавалась на базе узлов раннего обнаружения (РО).



Рис. 14. РЛК на основе ПРЛС «Даугава» и двух РЛС «Днепр» (г. Мурманск)

Радиоинформационные средства СПРН – отдельные РЛС, радиолокационные узлы и радиолокационные комплексы – были сооружены по периферии национальной территории страны и удалены друг от друга и от центральных и запасных командных пунктов на тысячи километров. Это потребовало при объединении их в единую систему ПРН решения специалистами РТИ (совместно с рядом предприятий кооперации) сложнейших задач, сходных с теми, что возникали при создании РЛК на узлах ОС-1 и ОС-2 систем ПКО и ККП.

Успешно проведенное выполнение всего сложнейшего комплекса работ по взаимоувязыванию технических средств системы ПРН в единое целое показало, что РТИ способен создавать не только отдельные высокопотенциальные радиолокаци-



Рис. 15. Вид на радиолокационный узел с высоты «птичьего полета» (г. Усолье-Сибирское).

онные станции, но и на их основе реализовывать сложнейшие радиолокационные и радиоинформационные комплексы, решающие крупнейшие стратегические задачи [22].

В дальнейшем, с середины 80-х годов, по инициативе 4-го ГУ МО началось взаимоувязанное развитие и совершенствование систем ПРН, ККП, ПКО и ПРО в рамках единой системы ракетно-космической обороны страны [8], [89]. В русле этой стратегии РТИ принимал и продолжает принимать самое непосредственное участие в проводимых работах, реализуя на созданных им РЛС и РЛК комплекс мероприятий по продлению ресурса и модернизации боедежурящих радиолокационных средств РКО.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ РЛС

В Советском Союзе до его распада в 1991 г. была создана уникальная система ракетно-космической обороны (РКО) страны, включавшая в себя системы ПРН, ККП, ПКО, ПРО.

Основные наземные радиолокационные и радиоинформационные средства для систем ПРН, ККП, ПКО были разработаны и созданы Радиотехническим институтом имени академика А. Л. Минца в 60-80-е годы прошлого столетия и с тех пор успешно функционируют на объектах их дислокации по периферии национальной территории.

В составе этих систем до распада СССР работали стационарные РЛС типов «Днепр», «Днестр» (в районе городов Оленегорск и Иркутск в России, Мукачево и Севастополь на Украине, Балхаш в Казахстане, Рига в Латвии) и «Дарьял» (Печора в России, Габала в Азербайджане). Строительство РЛС типа «Дарьял-У» под Енисейском (Красноярская РЛС) не было завершено из-за протестов США, считавших ее сооружение нарушением «Договора между Союзом Советских Социалистических Республик и Соединенны-

ми Штатами Америки об ограничении систем противоракетной обороны», подписанным 26 мая 1972 года [91]. В то же время США в явном виде нарушали этот договор, соорудив две подобные РЛС дальнего обнаружения далеко за пределами своей национальной территории — в г. Туле (Гренландия) и в г. Файлингдейл Мур (Англия), а в 2005 году в одностороннем порядке вообще вышли из него. Недостроенный радиолокатор «Дарьял-УМ» вблизи латвийского города Скрунда был взорван латвийской стороной при помощи американских специалистов 5 мая 1995 г., а арендуемый у Латвии «Днепр-М» закрыт в 1998 г. и демонтирован.

В последнее время информация от РЛС в Севастополе и Мукачево, которые эксплуатируются Вооруженными силами Украины, передается России на коммерческой основе.

Практически все остающиеся сегодня в числе действующих РЛС СПРН, СККП, ПКО исчерпали свои расчетные технические ресурсы, но, благодаря их высочайшей надежности и проводимым работам по продлению ресурса и модернизации, будут еще долгое время нормально функционировать в составе средств РКО страны.

Тем не менее, исходя из требуемой плановой замены через некоторое время находящихся на боевом дежурстве нескольких устаревающих РЛС РКО, высшим военным и государственным руководством страны были предприняты серьезные шаги по обеспечению разработки принципиально новых перспективных РЛС на новых технологических принципах для восстановления частично нарушенного сплошного радиолокационного поля и постоянного поддержания его эффективности на требуемом уровне.

В этой связи, проведенные РТИ совместно с НИУ Заказчика (МО РФ), НИИДАР и другими организациями научно-исследовательские работы показали, что эпоха РЛС — гигантов завершается и что наземные станции нового поколения должны быть высокопотенциальными, экономичными в эксплуатации, с минимальным объемом строительных сооружений и специального оборудования. В зависимости от поставленных задач и складывающейся обстановки должны быть предусмотрены возможности быстрого развертывания РЛС в новых местах дислокации, оперативного перебазирования, наращивания характеристик,

выбора той или иной модификации в ряда однотипных станций, выполненных в едином конструктиве, но отличающихся рабочей длиной волны и другими параметрами.

Таким образом, концепция новых РЛС была основана на двух новейших технологиях — высокой заводской готовности (ВЗГ) и открытой архитектуры (ОА).

Фактически РЛС ВЗГ создается на предварительно подготовленной площадке размером с футбольное поле на основе типовых компонентов — транспортируемых антенных и аппаратных модулей, которые можно менять, наращивать, переформировывать применительно к назначению комплекса и поставленным задачам.

Модульность, максимальная унификация и универсализация аппаратуры позволяют создавать варианты радиолокаторов с различным потенциалом. В соответствии с системными требованиями к конкретным местам их дислокации и к назначению объектов, станции могут оснащаться антенными полотнами (активные фазированные антенные решетки) с раскрывами любых необходимых размеров.

Такие станции можно применять в системах ПРН, ККП и ПРО, в нестратегических ПРО и ПВО, в качестве национальных технических средств мониторинга и контроля воздушной и надводной обстановки.

На основе технологий ВЗГ и ОА предполагается также проводить модернизацию созданных боедежурящих средств РКО.

Первая радиолокационная станция метрового диапазона «Воронеж», созданная Радиотехническим институтом имени академика А. Л. Минца на основе новейших технологий ОА и ВЗГ совместно с рядом российских организаций и предприятий (главный конструктор — В. И. Карасев), сооружена в п. Лехтуси под Санкт-Петербургом для контроля воздушно-космической обстановки на северо-западном направлении, частично оголенном после потери РЛС в Скрунде. В конце декабря 2005 г. станция была включена и вышла в эфир. В настоящее время проводятся ее предварительные испытания и к концу 2006 г. станцию планируется поставить на опытно-боевое, а в 2007 г. — на боевое дежурство [1,2,67].

Вторую станцию высокой заводской готовности «Воронеж-ДМ» теперь уже дециметрового диапазона,



Рис. 16. Новейшая РЛС ВЗГ Системы ПРН «Воронеж» (п. Лехтуси под Санкт-Петербургом).

разработанную НИИ «Дальней радиосвязи» (НИИДАР) при участии РТИ и других предприятий, предполагается развернуть на юге России в районе Армавира для предстоящей замены обеих действующих на юго-западном ракетноопасном направлении РЛС СПРН предыдущих поколений [1,2,67].

В заключение расскажем еще об одной перспективной разработке РТИ в сфере радиолокации, над созданием которой сейчас работает коллектив института.

Речь идет о прообразе радиолокационного информационного комплекса будущего — многофункциональной адаптивной РЛС типа «Марс» и его экспортном варианте «Марс-Э». Это должен быть мобильный (перемещаемый) комплекс полной заводской готовности (ПЗГ), обладающий высокой универсальностью. Он может применяться как в системах ПРН, ККП, ПРО ракетно-космической обороны, так и для целей нестратегической ПРО наземного и морского базирования, использоваться в качестве базового информационного средства зон и районов ПВО (ВКО), а также высокоточного экспериментально-измерительного инструмента на полигонах и космодромах [9].

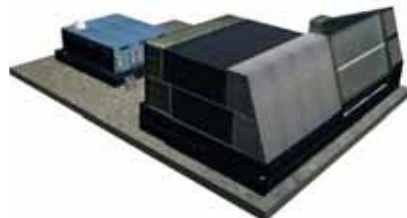


Рис. 19. Многофункциональная двухдиапазонная РЛС «Марс».