

"Radio" is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

12+

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ: ЗАО «ЖУРНАЛ «РАДИО»

Зарегистрирован Министерством печати и информации РФ 01 июля 1992 г.

Регистрационный ПИ № ФС77-50754

Главный редактор В. К. ЧУДНОВ

Редакционная коллегия:

А. В. ГОЛЫШКО, А. С. ЖУРАВЛЁВ, А. Н. КОРОТОНОШКО,

К. В. МУСАТОВ, И. А. НЕЧАЕВ (зам. гл. редактора),

Л. В. МИХАЛЕВСКИЙ, С. Л. МИШЕНКОВ, О. А. РАЗИН

Выпускающие редакторы: С. Н. ГЛИБИН, А. С. ДОЛГИЙ

Обложка: В. М. МУСЯКА

Вёрстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА

Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 107045, Москва, Селивёрстов пер., 10, стр. 1

Тел.: (495) 607-31-18. Факс: (495) 608-77-13

E-mail: ref@radio.ru

Группа работы с письмами — (495) 607-08-48

Отдел рекламы — (495) 607-31-18; e-mail: advert@radio.ru

Распространение — (495) 607-77-28; e-mail: sale@radio.ru

Подписка и продажа — (495) 607-77-28

Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платёжные реквизиты:

получатель — ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424,

р/сч. 40702810438090103159

Банк получателя — ПАО Сбербанк г. Москва

корр. счёт 30101810400000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 18.01.2019 г. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Объём 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс:

по каталогу «Роспечати» — 70772;

по Объединённому каталогу «Пресса России» — 89032;

по каталогу Российской прессы ПОЧТА РОССИИ — 61972.

За содержание рекламного объявления ответственность несёт рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несёт автор.

Редакция не несёт ответственности за возможные негативные последствия использования опубликованных материалов, но принимает меры по исключению ошибок и опечаток.

В случае приёма рукописи к публикации редакция ставит об этом в известность автора. При этом редакция получает исключительное право на распространение принятого произведения, включая его публикацию в журнале «Радио», на интернет-страницах журнала, CD или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение двух месяцев после первой публикации в размере, определяемом внутренним справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом месте без предварительного письменного согласия редакции.


В переписку редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© Радио, 1924—2019. Воспроизведение материалов журнала «Радио», их коммерческое использование в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»

142100, Моск. обл., г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Зак. 01074-19

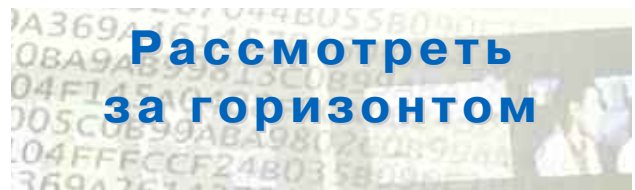
Dr.Web  Компьютерная сеть редакции журнала «Радио» находится под защитой Dr.Web — антивирусных продуктов российского разработчика средств информационной безопасности — компании «Доктор Веб».

www.drweb.com
Бесплатный номер службы поддержки в России:
8-800-333-79-32

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА — КОМПАНИЯ «РИНЕТ»

RINET  **Internet Service Provider**

Телефон: (495) 981-4571
Факс: (495) 783-9181
E-mail: info@rinet.ru
Сайт: <http://www.rinet.net>



А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"По-моему, одно из любимых занятий Господа Бога — заставлять действовать тех, кто говорит "никогда".

(Стивен Кинг)

"На ковре" и "под ковром"

Продолжая разговор про ЗГ РЛС, вспомним краткое содержание прошлой серии. Итак, теоретические выкладки, а потом и испытания показали принципиальную возможность обнаружения относительно слабого сигнала от цели на фоне отражений от Земли гораздо большей интенсивности. Кроме того, была на практике решена задача автоматической адаптации ЗГ РЛС к изменениям отражающих свойств ионосферы, а также автоматической отстройки от мощных активных помех. Были созданы опытные экземпляры многоскачковых станций "Дуга", а потом и две боевые, которые, дублируя друг друга, контролировали всю территорию США и обширные прилегающие пространства. Они должны были обнаруживать пуски баллистических ракет у самой поверхности Земли, чтобы ответный ядерный удар был нанесён как можно раньше. Дальность их действия достигала фантастических 10 000 км благодаря многократному отражению сигнала от ионосферы и поверхности Земли. Но и только...

Выяснилось, что подобные многоскачковые ЗГ РЛС имели существенный недостаток. Они не обладали приемлемой для поставленных военных задач точностью. Собственно станции "Дуга" не позволяли точно определять координаты целей из-за того, что луч несколько раз перетражался от ионосферы. Дополнительные искажения в их работу вносили и хаотические возмущения ионосферы, которые тогда были слабо изучены, а их компенсация ещё не была отработана. Да и сама затея была не из дешёвых. Помимо большой энергоёмкости, большие трудности возникли при сооружении огромных антенн — двух приёмных полотен протяжённостью 900 и 500 м, высотой 140 и 90 м, а также передающего полотна протяжённостью около 300 м.

Российским специалистам удалось обнаружить американские ракеты, стартующие с мыса Канаверал. После многочисленных модернизаций "Дуга" стала устойчиво обнаруживать старты ракет-носителей с космическими челноками и старты межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) "Титан" с мыса Кеннеди на дальности 7...9 тыс. км. Однако, к примеру, все попытки обнаружить старт МБР США "Минитмен" с базы Ванденберг через полярную ионосферу из-за её специфики заканчивались неудачей. В это же время были получены положительные результаты испытаний советской космической системы по обнаружению пусков межконтинентальных баллистических ракет. После успешной космической составляющей системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) у военных пропал интерес к загоризонтной радиолокации, а финансирование соответствующей программы практически прекратилось.

Уже давно на просторах Интернета можно встретить публикации о том, что идея таких ЗГ РЛС была подброшена из-за рубежа, что, мол, кто-то строил на бесперспективных тратах денег свою карьеру, а государству был нанесён значительный финансовый ущерб, что это с самого начала была авантюра главного конструктора и пр. и пр. вплоть до полного развала отечественных разработок станций дециметрового диапазона. Кстати, в конце 80-х годов прошлого века американцы построили в Норвегии, а затем в Японии и

на Аляске мощные излучающие системы, которые должны были создавать нелинейные эффекты в ионосфере, мешающие нормальному функционированию ЗГ РЛС. Позже с такими эффектами у нас научились бороться, но скажите, зачем американцы их создавали, если ранее ими же "подброшенная" идея была изначально негодной? Да и проблема точной загоризонтной локации оказалась значительно сложнее отнюдь не по вине главного конструктора. К тому времени изученность состояния ионосферы, особенно в северных широтах, была недостаточной. И это была не вина, а беда главного конструктора — здесь требовалась координация усилий десятков НИИ, по крайней мере, Президиумом Академии наук СССР.

Команда Франца Кузьминского, который в ходе реализации столь масштабного проекта стал главным конструктором, а потом и директором научного института, активно совершенствовала аппаратуру ЗГ РЛС. При этом решалась сложнейшая научно-техническая проблема: как обеспечить прохождение радиолокационного сигнала через так называемую шапку ионосферы над Северным полюсом, которая буквально пожирала электромагнитную энергию ЗГ РЛС. На специально созданной аппаратуре на всей территории СССР, даже на Кубе, на дальностях свыше 10 тыс. километров исследовалось прохождение коротковолновых сигналов, излучаемых РЛС. Запускались специальные космические аппараты "Дуга-К". Учёные уже были близки к разгадке тайн прохождения радиолокационных сигналов в ионосфере, что позволяло эффективно доработать новейшие радары для обнаружения одиночных и групповых стартов МБР. Но тут главный конструктор Франц Кузьминский из-за интриг в Минрадиопроме СССР был снят с должности. Другие же специалисты в тот период так и не смогли окончательно доработать боевую систему. Радиоактивное облако, возникшее при взрыве четвертого реактора Чернобыльской АЭС, накрыло передающую позицию расположенной рядом ЗГ РЛС, и её законсервировали. Из-за резкого снижения финансирования приостановилась доработка аппаратуры на ЗГ РЛС под Комсомольском-на-Амуре. А потом произошёл пожар на одном из крупных объектов этой РЛС.

Не сдавался только Франц Кузьминский. Бывший главный конструктор боевых ЗГ РЛС вместе со специалистами-математиками из МГУ в институте прикладной геофизики шесть лет исследовал особенности прохождения радиоволн через ионосферу. В 1989 г. он уже знал, как сделать ЗГ РЛС всевидящими ловцами стартов баллистических ракет. Об этом он сообщил в Министерство обороны и представил соответствующие расчёты. В Минобороны СССР докладную записку опального главного конструктора оставили без внимания. Более того, по решению командования Войск ПВО страны была снята с боевого дежурства ЗГ РЛС под Комсомольском-на-Амуре. Военные посчитали, что создание боевой систе-

мы ЗГ РЛС связано с трудностями из-за неизученности поведения ионосферы в области Северного полюса. Мол, возможности ЗГ РЛС по обнаружению одиночных и групповых целей являются незначительными.

Далее события вокруг советской боевой системы ЗГ РЛС и её главного конструктора разворачивались по неординарно опробованной схеме. В 1990 г. в одной из центральных газет был опубликован материал, в котором разработчики советской боевой системы ЗГ РЛС были обвинены в волюнтаризме, круговой поруке, бездумной трате народных денег на заведомо бесперспективные радары. Там же утверждалось, что идею создания этих систем в Советский Союз якобы подбросили из США. Той историей заинтересовался даже президент уже распадающегося СССР Михаил Горбачёв, он поручил разобраться и наказать виновных. Таким образом, создатель боевых ЗГ РЛС Франц Кузьминский попал под "каток" государственной машины, которая в своё время сама и "благодаря" его на двадцатилетний напряжённый научно-конструкторский штурм неизведанного. В июне 1991 г., на 58-м году жизни, Франц Кузьминский скончался от сердечного приступа.

Ещё в конце 70-х годов прошлого века командующий противоракетной и противокосмической обороной Войск ПВО страны генерал-полковник Юрий Всеволодович Вотинцев (поддерживавший, кстати, инициативы Франца Кузьминского) предупреждал руководство государства, Минобороны СССР о том, что если США удастся создать и развернуть надёжное противоракетное вооружение, с возможностью ответного удара за океаном перестанут считаться. По его мнению, и в Советском Союзе было необходимо незамедлительно создавать национальную противоракетную оборону, соответствующие разведывательные радиоэлектронные средства. Однако с мнением Вотинцева тогда не посчитались.

Хорошие разработки, как известно, не рождаются сразу, и любая из них — это цепь неудач, в результате которых получается что-то действительно работающее. Да, станции "Дуга" так и не были приняты на вооружение по-настоящему, и задачу обнаружения стартов МБР выполняет ныне космический эшелон системы СПРН, но опять же задачу по определению координат воздушных целей никакой космической эшелон выполнить не в состоянии. Значит, идея загоризонтной радиолокации всё же оказалась востребованной, но уже на новом уровне.

Разумеется, за рубежом никто и не думал подбрасывать в СССР идею загоризонтной радиолокации. Наоборот, по программе воздушной оборонительной инициативы (ВОИ) США одним из главных средств раннего предупреждения о воздушном нападении используют загоризонтные радары, которые обнаруживают воздушные цели за пределами видимого горизонта на дальности 900...3700 км. В США созданы стационарные радары AN/FRS-118 в штатах Мэн и Калифорния. Их стоимостью в

начале 90-х годов прошлого века была 2,3...2,5 млрд долл. США. На острове Амчитка Алеутского архипелага развёрнута транспортная ЗГ РЛС AN/TRS-71 в контейнерах. Построены девять таких радаров, на которые затрачено примерно 1,1 млрд долл.. Обслуживают боевую систему ЗГ РЛС четыре тысячи специалистов. Загоризонтный радар на острове Кипр во время двух войн в Персидском заливе обнаруживал пуски оперативно-тактических ракет типа "Скад", следил за воздушной обстановкой в регионе боевых действий. Не надо быть военным, чтобы правильно оценить эту информацию.

В истории с загоризонтной локацией всё произошло точно так же, как и с "лженаукой" — кибернетикой. В начале 90-х к разработке ЗГ РЛС решили вернуться в РФ, однако заново строить гигантские антенны было признано нецелесообразным. Специалисты занялись созданием следующего поколения подобных радиолокаторов, но ввиду тяжёлого экономического положения в стране основные работы пришлось на конец 90-х — начало 2000-х годов. Под руководством главного конструктора Фёдора Фёдоровича Евстратова созданы уникальные загоризонтные радиолокационные комплексы. Была решена задача обнаружения надводных и воздушных целей в ближней и дальней ионосферной зоне.

Ещё о принципах

Прежде чем продолжать разговор о ЗГ РЛС, коснёмся принципов их работы, во многом определяющих их конструкцию. Прежде всего, для выделения полезных сигналов из помех в них используется доплеровское смещение частоты сигналов, отражённых движущимися целями. Станции, использующие принцип обратного рассеяния, вследствие значительных трудностей, связанных с обеспечением развязки между мощной передающей и высокочувствительной приёмной системами, в большинстве случаев строят с разнесением на некоторое расстояние передающей и приёмной систем (от десятков до одной-двух сотен километров).

Антенна представляет собой фазированную решётку, которая имеет большой коэффициент усиления (20...30 дБ), перекрывает широкий диапазон частот (коэффициент перекрытия по частоте РЛС — 5...6), обеспечивает быстрое сканирование в широком азимутальном секторе. Кроме того, передающая антенна должна обеспечивать излучение сигналов с мощностью несколько сотен киловатт.

Для излучения сигналов значительной мощности в декаметровом диапазоне в зарубежных ЗГ РЛС используются несколько передающих устройств, работающих на элементарные излучатели, образующие передающую фазированную антенную решётку (АФР). Для обеспечения широкоугольного сканирования луча откосительные фазы сигналов передатчиков должны изменяться во времени, для чего используется специальная система фазирования,



связанная с датчиками, устанавливаемыми на входах элементарных излучателей.

Широкоугольный обзор пространства в азимутальной плоскости в приёмных АФР достигается путём использования специальных диаграммоформирующих устройств (ДФУ), подключаемых к элементарным излучателям приёмной антенной решётки. При этом путём коммутации линий задержки различной длины, входящих в ДФУ, можно обеспечить сканирование луча либо при введении в ДФУ разветвлённых устройств фазирования формировать многолучевую (веерную) диаграмму направленности (ДН). К выходам ДФУ подключены приёмные устройства.

К ДН, формируемым АФР в угломестной плоскости, предъявляют требования максимального прижатия их к горизонту, что определяется условиями распространения сигналов декаметрового диапазона. При использовании антенн горизонтальной поляризации требования прижатия к горизонту луча приводят к необходимости создания антенных сооружений значительной высоты. При использовании антенн с вертикальной поляризацией для прижатия луча к горизонту и уменьшения потерь в подстилающей поверхности осуществляются металлизация предполя антенны. Металлизация представляет собой сетчатый (проволочный) экран, уложенный на Земле, или, во избежание дополнительных потерь в снежном покрове, на высоте 1,5...2 м над поверхностью.

Основным требованием к излучающим элементам, составляющим передающую АФР, является постоянство входного сопротивления излучателя в диапазоне рабочих частот и в заданном секторе сканирования. Обеспечение этого требования с учётом взаимных связей излучателей в решётке представляет собой сложную инженерную задачу. В качестве элементарного излучателя в АФР декаметрового диапазона часто используются шунтовые широкодиапазонные вибраторы.

"Волна"

Из-за значительной изменчивости ионосферы от активности солнца, времени года и суток создание загоризонтной техники потребовало от отечественных разработчиков решения совершенно новых радиотехнических, алгоритмических и технических задач. С помощью сложнейшей математической обработки ЗГ РЛС могут дифференцировать и идентифицировать нужные объекты и, более того, по характеру доплеровского смещения спектра определять их скорость и направление движения.

В последующих (после "Дуги") ЗГ РЛС, как правило, использовалось однократное отражение сигналов от ионосферы, благодаря чему можно получить достаточно точное целеуказание и, к примеру, отслеживать на территории Западной Европы даже самолёты малой авиации, как это умеет одна из самых совершенных отечественных разработок "Контейнер".

А следующими, гораздо более совершенными ЗГ РЛС, стали станции "Волна". Их появление было связано в том числе и с концептуальной борьбой за существование ЗГ РЛС. Появление новых станций стало возможным благодаря участию главкома ВМФ Сергея Георгиевича Горшкова. Указанные ранее сложности с первыми ЗГ РЛС для нужд ПВО страны вызвали у советского руководства закономерный скептицизм в их перспективности, что квалифицировалось иногда даже как "гонения". В свою очередь, Сергей Георгиевич был настоящим подвижником прорывных военных технологий, его стараниями ВМФ СССР испытал первые боевые лазерные и другие системы, использующие электромагнитные импульсы как поражающий фактор. Хотя действительно эффективные образцы такого оружия появляются только сегодня, к заслуге советского главкома ВМФ следует отнести то, что он не боялся взять на себя ответственность, давая ход инновационным разработкам, которые в то время казались фантастическими.

В 1982 г. Евстратов предложил главкому ВМФ Горшкову использовать ЗГ РЛС для контроля надводной и воздушной обстановки режимом поверхностной волны в ближней 200-мильной зоне, а в дальней зоне, порядка 3000 км, вести радиолокационную разведку через ионосферу, посредством пространственной волны. Главкому ВМФ было известно положение, которое сложилось с боевыми ЗГ РЛС для Войск ПВО. Однако военно-морские эксперты объективно рассмотрели предложение Евстратова, и Горшков не побоялся взять на себя ответственность за выделение средств на их создание. Строительством военно-морской ЗГ РЛС "Волна" было санкционировано специальным постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР 24 декабря 1982 г.

ЗГ РЛС "Волна" была сложным и наукоемким объектом. По опыту создания радаров для Войск ПВО для проведения монтажно-настроечных работ было создано Дальневосточное производственно-техническое предприятие. Станция была спроектирована максимально мобильной. Вся аппаратура, включая мощный вычислительный комплекс, размещалась в транспортируемых кабинах, что значительно снизило затраты. Готовилась лишь площадка для размещения кунгов и кабельного хозяйства. Был применён новейший тип антенны, при длине 1500 м она имела высоту всего 5 м, что в сотни раз было меньше прежних антенн для ПВО по металлоёмкости и объёму строительно-монтажных работ. Флот весьма оперативно подошёл к созданию своей системы. В 1983 г. под г. Находка на тихоокеанском побережье в одной из бухт было выбрано место для дислокации "Волны".

Первая очередь ЗГ РЛС "Волна" была построена уже в 1986 г. Её использовали для экспериментальных работ по обнаружению в ближней зоне научно-исследовательского судна "Океан", сторожевого корабля Тихоокеанского флота "Летучий". Эти работы учёные и конструкторы вели до сентября 1987 г. В результате была достигнута дальность

загоризонтного обнаружения кораблей поверхностной волной до 300 км. А далее учёные и конструкторы стали работать над тем, чтобы ЗГ РЛС обнаруживала надводные и воздушные объекты на дальностях до 3000 км в пределах первого ионосферного скачка. В 1987 г. впервые были зафиксированы положительные результаты по обнаружению кораблей и самолётов на дальностях до 2800 км. Это дало возможность завершить экспериментальные работы и провести дальнейшее дооборудование этого радара до опытного образца.

В 1987—1990 гг. проводились работы по модернизации программно-алгоритмического комплекса ЗГ РЛС "Волна" и повышению его энергетического потенциала. В 1990 г. "Волна" устойчиво обнаруживала и сопровождала авианесущие группировки США в Тихом океане на дальностях более 3000 км.

Государственные испытания ЗГ РЛС "Волна" прошли в 1992 г. Она обнаруживала корабли и воздушные цели пространственным лучом на дальностях 1000...3000 км. В том же году локоатор был передан ВМФ России. Он поступил на вооружение Тихоокеанского флота для решения задач обнаружения надводных и воздушных целей.

Похоже, благодаря этому событию в 1993 г. прекратились гонения на отечественную загоризонтную радиолокацию. В тот год заслуги первопроходцев Франца Кузьминского и его соратников были оценены на ведомственной (только для специалистов) научно-технической конференции, посвящённой памяти главного конструктора ЗГ РЛС и 25-летию первых отечественных экспериментов по локации объектов на загоризонтных дальностях. По мнению многих специалистов, по сложности научной проблемы, методам её решения загоризонтная радиолокация стоит на одном уровне с освоением космоса.

"Подсолнух"

В 90-х годах прошлого века, когда средств в бюджете на создание дорогих ЗГ РЛС не было, командованию Тихоокеанского флота разработчики предложили создать надёжный и недорогой радиолокоатор для освещения надводной обстановки. В итоге был создан береговой загоризонтный радиолокационный комплекс на базе использования поверхностной волны. В 1999 г. на Камчатке, также в интересах флота, была построена ЗГ РЛС "Телец" с пониженной мощностью сигнала и соответственно энергопотреблением, предназначенная для обнаружения кораблей и воздушных целей на дальности до 250 км. Развитием "Тельца" стали береговые ЗГ РЛС "Подсолнух", предназначенные для освещения надводной и воздушной обстановки, обнаружения, сопровождения и классификации цели в секторе 120° в качестве элемента системы берегового наблюдения.

Первый "Подсолнух" был развернут на побережье в районе Камчатской бухты. В 1999 г. ознакомились с ЗГ РЛС "Подсолнух" прибыли военные специалисты из Китая, которые поставили ус-

ловие: Китай купит станцию этого типа, если станция обнаружит корабль в море на расстоянии 200 км. В процессе испытаний "Подсолнух" обнаружил две морские цели на расстоянии 220...230 км. С Китаем был заключён контракт на несколько миллионов долларов на поставку трёх ЗГ РЛС "Подсолнух-Э" (экспортный вариант). В начале 2000-х все они были развёрнуты на территории Китая.

Затем ВМФ России заказал три РЛС "Подсолнух" с улучшенными характеристиками. Их развернули под Находкой, на Камчатке возле Петропавловска-Камчатского и в районе Каспийска на побережье Каспийского моря. Зона контроля воздушной обстановки этих РЛС — 450 км по дальности, надводной обстановки — до 300 км. "Подсолнух" позволяет в автоматическом режиме обнаружить, сопровождать и классифицировать до 300 морских и 100 воздушных объектов, определяя их координаты и параметры перемещения.

"Контейнер"

В НИИДАР была создана двухкоординатная радиолокационная станция загоризонтного обнаружения пространственной волны 29Б6 "Контейнер", которая является развитием флотской "Волны". Первый "Контейнер" был испытан и показал устойчивое обнаружение целей ещё в начале 2000 г.

Весь аппаратный комплекс ЗГ РЛС "Контейнер" размещается в транспортных контейнерах и не требует капитального строительства. Радиотехнический узел таких РЛС состоит из двух частей: передающей и приёмной. Каждая из них состоит из технической позиции и жилого городка. На технических позициях установлены антенно-фидерные устройства со всем необходимым коммутационным и прочим оборудованием.

Первая РЛС "Контейнер" в составе ПВО-ПРО заступила на опытно-боевое дежурство в мордовском посёлке Ковылкино в декабре 2013 г. Её задача — следить за западным направлением с целью обнаружения и определения координат воздушных целей в азимуте 180° и на расстоянии более 3000 км, причём как целей на высотах до 100 км, так и низколетящих целей у самой земли или поверхности моря. На северо-западном направлении она следит за пространством от Польши, Германии и Балтики до Турции, Сирии и Израиля. Позже планировалось "Контейнер" дооснастить, чтобы он мог засекать аэродинамические цели в расширенном азимуте. Восточный загоризонтный узел создаётся в Амурской области.

1 декабря 2018 г. департамент информации и массовых коммуникаций Минобороны России сообщил о начале опытно-боевого дежурства новейшей РЛС. Из официальных сообщений следует, что в ближайшее время станция "Контейнер" должна будет пройти государственные испытания, по результатам которых поступит на вооружение, а также начнёт полноценное боевое де-

журство. Завершение государственных испытаний запланировано на 2019 год. Тогда же дежурство станции перестанет быть опытным.

В целом, как недавно сообщали отечественные СМИ, Россия планирует создать группировку ЗГ РЛС "Контейнер" различной модификации и "Подсолнух" по периметру всей границы, что позволит обнаруживать и сопровождать крылатые ракеты, самолёты и корабли с ядерным оружием на дальности 1500...2000 км от российской территории.

На одном из заседаний Вневедомственного совета по проблемам ВКО был заслушан доклад НИИДАР по ЗГ РЛС. Совет по ВКО активно поддержал это направление создания радиолокаторов. Ведь в настоящее время использование в ПВО боевых ЗГ РЛС — это единственный путь создать в государстве хотя бы минимальную систему информационного предупреждения о полётах авиации в пределах России. Учитывая размеры границ, создание сплошного радиолокационного поля из тысяч традиционных РЛС требует невероятно больших инвестиций. Но нужно всего лишь 10—12 ЗГ РЛС "Контейнер" для создания единого радиолокационного поля государства.

Основное отличие "Контейнера" от предшественников — в новых методах и средствах обработки информации, созданных российскими математиками и программистами. Станция может классифицировать воздушный объект и сформировать его математическую модель (цифрового двойника), после чего понять его намерения. В общем, настоящая "цифровая экономика" в военной сфере. Говорят, что в мире таких программ никто не создаёт. Те же американцы, прежде чем идентифицировать тот или иной объект, формируют всю его траекторию. В свою очередь, отечественные программы способны определить цель и её характеристики практически в режиме онлайн. Правда, у американцев уже создана сеть подобных станций, а у нас пока "первые ласточки". Но это дело неважное. Сегодня технологией, подобной применённой в "Контейнере", владеют семь стран. По словам разработчиков, стоимость её от разработки до ввода в эксплуатацию составляет около 10 млрд руб, что почти в два раза дешевле, чем западные аналоги. Кроме того, в отличие от западных аналогов, сеть этих РЛС будет размещена непосредственно вдоль границы, а в глубине страны, что повышает её живучесть. За несколько минут станция с высокой точностью определяет характеристики "забугорных" самолётов ещё на взлётно-посадочной полосе. Она хорошо защищена от внешнего воздействия, поэтому прецедентов влияния на её функционирование средствами РЭБ ещё не было. Больше, как всегда, проблем с ионосферой, поэтому много внимания уделяется её мониторингу для автоматизации выбора рабочих радиочастот.

Что же касается срока службы, то моральное старение этим ЗГ РЛС пока не грозит, потому что многое в них зависит от своевременного обновления

боевых алгоритмов. На новые средства боевого применения у противника, такие как гиперзвуковые аппараты или космические самолёты-разведчики, к примеру, нужно реагировать новыми алгоритмическими решениями. В перспективе можно обновлять "железо", улучшать мощность излучателей, можно увеличивать ресурс приёмных устройств... Но главное отечественное ноу-хау — это всё-таки интеллект "Контейнера", переданный ему разработчиками.

По материалам gazeta.ru, interpolit.ru, zvo.su, vpk.name, redstar.ru, litmir.me, nain.ru, professional.ru, lektii.org, oko.planet.su

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

ХИТ ПРОДАЖ! Прибор для тестирования электронных компонентов (транзисторы, диоды, тиристоры, конденсаторы, резисторы, индуктивности и др.) **"ТРАНЗИСТОР ТЕСТЕР-М2"** — 1950 руб.

— **Электронный телеграфный ключ EM1150-M** с памятью элемента знака и поддержкой ямбического режима. Без механики. Только собранная плата! — 550 руб.

— **Цифровая шкала DS018A** для трансивера / Частотомер до 50 МГц — 1500 руб.

Плата встраиваемого малогабаритного частотомера **FC50** от 1 Гц до 50 МГц для ваших устройств (собранная и настроенная), термокомпенсированный опорный генератор **ТСХО**, дискретность отсчёта 1 Гц во всём диапазоне, цветной графический ЖК-дисплей — 1495 руб.

— **Плата частотомера FC1100-M2** от 1 Гц до 1100 МГц (собранная и настроенная), 2 входа: 0...50 МГц и 1...1100 МГц, термокомпенсированный опорный генератор **ТСХО**, регулировка уровня, цветной графический ЖК-дисплей, встроенный тестер кварцевых резонаторов 1...25 МГц, одновременное измерение 2-х частот — 2550 руб.

— **Измеритель ёмкости и ESR "ESR-micro v5.0S+"**, предназначенный для измерения ёмкости и ESR электролитических конденсаторов без демонтажа их из печатной платы с **аккумулятором** — 3150 руб.

ЗАКАЗЫВАЙТЕ по телефону 8 (916) 029-9019 с 9-30 до 18-00 MSK, по e-mail: zakaz@dessy.ru или на сайте www.dessy.ru