

Барвиненко В.В. ДТН, профессор.
Щербинко А.В. ДТН.
Шрамченко А.В.
апрель 2020 г

РОЛЬ И МЕСТО РЛС 69Я6 «РЕЗОНАНС-Н» ПРИ ВЫБОРЕ ВАРИАНТА НАРАЩИВАНИЯ ПЛОЩАДИ КОНТРОЛИРУЕМОГО ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Анализ взглядов военно-политического руководства государств - потенциальных противников для Российской Федерации на характер вооруженной борьбы показывает, что основную опасность для страны, с точки зрения возможностей воздействия по важным объектам Вооружённых Сил, экономики и инфраструктуры, будут представлять средства воздушно-космического нападения (СВКН).

Исходя из концепции «Мгновенного глобального удара» основными СВКН, которые противник может применить для его нанесения по объектам Российской Федерации, в ближайшей перспективе будут крылатые ракеты (КР), тактические и оперативно-тактические баллистические ракеты (ТБР и ОТБР), баллистические ракеты средней дальности (БРСД), беспилотные летательные аппараты (БЛА), гиперзвуковые летательные аппараты (ГЗЛА), в том числе крылатые ракеты (ГЗКР). Самолеты, вероятнее всего, будут использоваться в качестве носителей КР, ГЗКР и другого высокоточного оружия (ВТО) большой дальности.

Для парирования данной угрозы входящая в систему ВКО Федеральная система разведки и контроля воздушного пространства (ФСР и КВП) должна вести постоянную разведку и обнаружение средств воздушного нападения (СВН) противника на всех направлениях во всем диапазоне высот на максимально возможном удалении и выдачу радиолокационной информации органам управления и частям для принятия необходимых решений по предупреждению о начале нападения противника из воздушной сферы, приведению в готовность и применению зенитных ракетных сил и средств и истребительной авиации. В настоящее время ФСР и КВП эту задачу решает только частично. Площади контролируемого воздушного пространства над территорией РФ на средних и больших высотах составляют до ~50%, на малых высотах – менее 30%, по крылатым ракетам - менее 15%.

Таким образом, перед ФСР и КВП стоит актуальнейшая проблема наращивания площади контролируемого воздушного пространства над и перед территорией РФ. Для решения этой проблемы оборонно-промышленный комплекс производит большое количество типов радиолокационных станций и комплексов (РЛС и РЛК). Для выбора наиболее рациональных вариантов оснащения ими радиотехнических подразделений нужно опираться на требования, предъявляемые к РЛС дежурного и боевого режимов.

Основными требованиями, предъявляемыми к РЛС дежурного режима по разведке воздушного пространства, являются:

большая дальность и высота обнаружения СВН противника всех типов: самолетов, КР, ТБР, ОТБР, БРСД, ГЗЛА, БЛА, в том числе средств, выполненных по технологии «Стелс» (требование обусловлено необходимостью обеспечения располагаемого времени для приведения в готовность зенитных ракетных сил и средств и истребительной авиации, выдачи им целеуказаний и наведения истребителей на требуемой дальности, а также развертывания меньшего общего количества подразделений для достижения требуемых пространственных параметров радиолокационного поля);

высокий темп обзора воздушного пространства (для возможности завязки трасс и сопровождения ГЗЛА и БР);

распознавание основных классов летательных аппаратов: самолетов, вертолетов, КР, БР, ГЗЛА, БЛА, воздухоплавательных средств (для оценки угроз и принятия по ним необходимых решений);

большая продолжительность непрерывной работы, большое среднее время наработки на отказ и малое среднее время восстановления (для обеспечения непрерывности контроля воздушного пространства);

применение в большом диапазоне физико-географических условий – температур, влажности, ветров, осадков, обледенения, авроральных явлений (для возможности размещения в районах Крайнего Севера, Дальнего Востока и жаркого климата);

сравнительно низкие стоимость и потребляемая мощность, автономность и минимальное участие обслуживающего персонала в боевой работе и обслуживании (для снижения общих затрат на создание и содержание системы радиолокационной разведки).

Дополнительным частным требованием, предъявляемым к РЛС дежурного режима, является радиолокационное обеспечение центров организации воздушного движения аэронавигационной системы Российской Федерации в районах отсутствия ее радиолокационных средств.

Преимущества РЛС дежурного режима значительно возрастают, если они удовлетворяют также дополнительным требованиям, предъявляемым к РЛС боевого режима. Такими требованиями являются:

достаточная точность определения координат и других параметров полета баллистических и аэродинамических средств и производительность (для обеспечения необходимой точности целеуказаний зенитным ракетным комплексам и наведения истребителей, а также сопровождения и выдачи информации о всех воздушных объектах, которые могут действовать в зоне обзора РЛС);

помехозащищенность и защита от противорадиолокационных ракет (для возможности обнаружения СВН противника при внезапном ударе, который может начаться с постановки помех радиолокационным средствам, и обеспечения их устойчивости в ходе военных действий).

К станциям боевого режима предъявляется также требование мобильности.

Анализ характеристик РЛС и РЛК на соответствие требованиям, предъявляемым к РЛС дежурного режима, показывает на преимущества РЛС

«Резонанс-Н». Эта станция удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к РЛС дежурного и боевого режимов, за исключением мобильности.

РЛС «Резонанс-Н» является единственной станцией, в которой реализованы принцип резонансного отражения волны зондирующего сигнала, который проявляется в метровом диапазоне работы станции, и большая зона обзора пространства, что позволяет значительно увеличить дальность и высоту обнаружения любых летательных аппаратов и делает технологию «Стелс» неэффективной. Это разрешает проблему малозаметности таких средств, как КР, БР, БЛА, самолеты F-117, F-35, В-2. Максимальная дальность действия станции в режиме обнаружения аэродинамических летательных аппаратов 600 км, в режиме обнаружения баллистических ракет 1100 км, высота обнаружения летательных аппаратов до 100 км. Зона обзора воздушного пространства в вертикальной плоскости РЛС «Резонанс-Н» в сравнении с зонами обзора других РЛС приведена на рисунке.

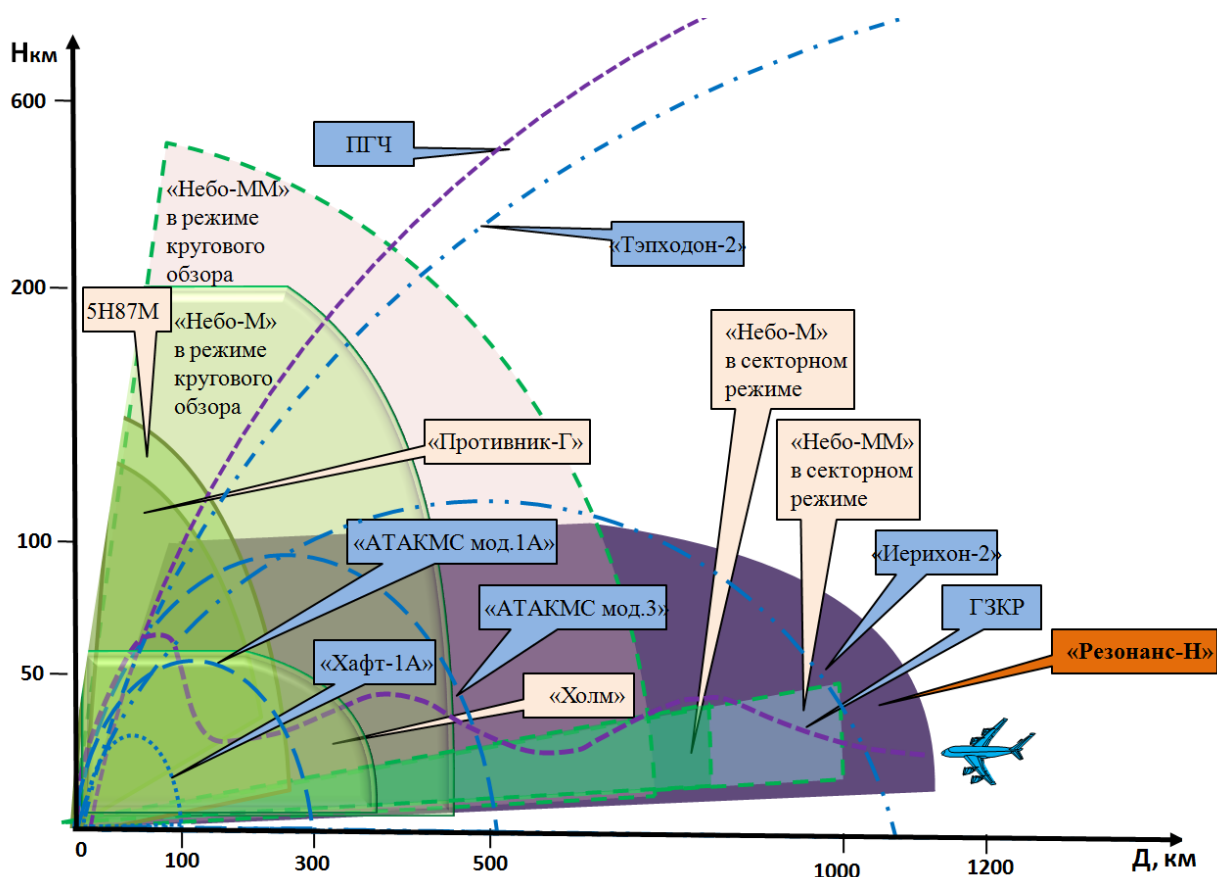


Рисунок – Зона обзора воздушного пространства в вертикальной плоскости РЛС «Резонанс-Н» в сравнении с зонами обзора других РЛС и траектории полета наиболее сложных для обнаружения и сопровождения целей (БР и ГЗКР)

РЛС «Резонанс-Н» является единственной станцией, в которой режимы обнаружения аэродинамических и баллистических средств применяются одновременно. Она может обнаруживать без внешнего целеуказания и сопровождать самые сложные воздушные цели, в том числе БР и ГЗЛА. Другие РЛС и РЛК, имеющие возможность обнаружения баллистических целей, для увеличения

дальности их обнаружения должны переходить в секторный режим обзора воздушного пространства, который необходимо установить по данным внешнего целеуказания. Но и в секторном режиме дальность обнаружения БР у них меньше, чем у РЛС «Резонанс-Н». Например, РЛК «Небо-М» может обнаруживать БР на дальности 800 км, в перспективе «Небо-ММ» – на дальности 1000 км.

РЛС «Резонанс-Н» является единственной станцией, в которой реализован высокий темп электронного обзора воздушного пространства от 1,3 до 3 сек. Это позволяет с высокой вероятностью завязывать трассы и сопровождать высокоскоростные летательные аппараты, такие как БР и ГЗЛА. Экспериментально подтверждена возможность обнаружения БР на дальности 870 км и их сопровождение до высоты 100 км. РЛС является единственной отечественной станцией, которая экспериментально подтвердила возможность обнаружения и сопровождения ГЗКР, летящих со скоростью 10М. Все остальные РЛС и РЛК имеют темп обзора 10 сек, и только некоторые из них – 6 сек, что ставит под сомнение возможность завязки трасс и сопровождения ГЗЛА, особенно маневрирующих.

РЛС «Резонанс-Н» обеспечивает с высокой вероятностью распознавание основных классов летательных аппаратов: самолетов, вертолетов, КР, БР, ГЗЛА, БЛА, воздухоплавательных средств, а также прогноз координат падения баллистических ракет. Это дает возможность определять степень опасности БР (по важности объекта, на который ракета нацелена) и устанавливать очередность их поражения.

РЛС «Резонанс-Н» может круглогодично вести разведку с небольшими перерывами для проведения сезонных регламентных работ (2 раза в год по 80 часов). Непрерывность работы обеспечивается отсутствием вращающихся конструкций в составе антенно-фидерных устройств, применением в аппаратуре цифровых и твердотельных элементов, резервированием блоков и систем. Среднее время наработки на отказ – 1500 часов, среднее время восстановления – 0,5 часа. Непрерывность работы РЛС в течение нескольких лет проверена на практике (в Иране и Египте). Модульное построение РЛС позволяет проводить ее модернизацию непосредственно в условиях эксплуатации путем ввода новых или замены старых модулей.

РЛС «Резонанс-Н» выдерживает любые климатические нагрузки, которые могут иметь место на территории Российской Федерации:

- по температуре – от -50° до $+60^{\circ}$;
- по ветру – до 50 м/сек;
- по влажности – до 95% при 25°C ;
- по плотности выпадения осадков – до 300 мм/час;
- по плотности пыли – до 5 г/м^3 .

Станция сохраняет работоспособность при любых снежных заносах и обледенении элементов антенно-фидерных систем до 15 мм толщины.

Все РЛС, имеющие вращающиеся конструкции в составе антенно-фидерных устройств, имеют предельную ветровую нагрузку практически в 2 раза ниже, чем у РЛС «Резонанс-Н». РЛС «Холм» также не имеет вращающихся частей, однако вызывает сомнение, что 17-ти метровая конструкция станции на мачте высотой до

50 м может выдержать ветровую нагрузку, соответствующую нагрузке РЛС «Резонанс-Н».

РЛС «Резонанс-Н» обслуживает дежурный расчет в составе 3-х человек. Для обеспечения задач боевого дежурства достаточно одного человека. Проработан также автоматический режим работы станции с удаленным управлением по каналам радио/спутниковой связи. Однако без должной охраны оборудования и особенно систем, имеющих элементы государственной тайны, регулярного осмотра аппаратуры, антенно-фидерных устройств и проведения других специальных мероприятий, автономная работа любой станции даже в районах Крайнего Севера представляется сомнительной.

РЛС «Резонанс-Н» потребляет 80 кВт электроэнергии. Это больше, чем в ряде других станций. Например, РЛС «Холм» потребляет 30 кВт, «Сопка-2» – 55,4 кВт, автономный радиолокационный модуль РЛС «Обновление» – 40 кВт). Однако, при рассмотрении альтернатив выбора РЛС по потребляемой мощности необходимо принять во внимание, что потребляемая мощность и величина зоны обзора станции требования антагонистические. РЛС «Резонанс-Н» имеет зону обзора в два и более раз больше, чем станции с более низкой потребляемой мощностью.

РЛС «Резонанс-Н» имеет сравнительно низкую стоимость ~ 477 млн. рублей (~560 млн. рублей с доставкой и установкой). Для сравнения РЛС дежурного режима «Холм» стоит 154,5 млн. рублей. При рассмотрении альтернатив выбора РЛС по стоимости необходимо принять во внимание, что в этом вопросе имеет место такая же зависимость, как и в выборе станции по потребляемой мощности: стоимость и величина зоны обзора вместе с другими возможностями РЛС требования антагонистические.

Станция «Резонанс-Н» обладает повышенной помехозащищенностью. В ней предусмотрена защита от авроральных явлений, характерных для Заполярья. Пассивные помехи режектируются доплеровской обработкой. Уровень подавления пассивной помехи не менее 70 дБ. Защита от активных помех обеспечивается излучением сигнала одновременно на двух частотах, двукратным диапазоном частот, адаптивной электронной перестройкой с одной частоты на другую, узкой полосой пропускания приемного тракта, мерами защиты от несинхронных, широкополосных и узкополосных импульсных помех, помех типа «непрерывная волна». В станции реализованы режимы определения пеленгов постановщиков помех, определения их характеристик и передачи этих данных на обеспечиваемые пункты управления для решения триангуляционных задач. Частота излучаемого сигнала станцией выходит за пределы диапазона рабочих частот противорадиолокационных ракет.

В РЛС «Резонанс-Н» реализовано одновременное сопряжение с другими источниками радиолокационной информации, командными пунктами разного видового подчинения, отработаны специальные алгоритмы боевой работы и взаимодействия, протоколы информационно-технического сопряжения по приему и выдаче информации. В станции информация от дополнительных источников обрабатывается, объединяется с собственной радиолокационной информацией и в интегральном виде отображается на индикаторах и выдается потребителям.

Использование в составе РЛС «Резонанс-Н» информации от вторичного радиолокатора НРЗ «Лира-ВМ» позволяет решать задачи наблюдения за воздушными судами, оборудованными транспондерами, и выдачи результатов наблюдения на обеспечиваемые КП в соответствии со стандартами ИКАО. То есть станция решает задачу радиолокационного обеспечения центров организации воздушного движения аэронавигационной системы Российской Федерации.

РЛС «Резонанс-Н» может выдавать одновременно 200 трасс сопровождаемых летательных аппаратов и имеет необходимую для целеуказаний зенитным ракетным комплексам и наведения истребителей точность измерения координат и скорости полета целей:

- по дальности – 300 метров;
- по азимуту и углу места – 1,5 градуса;
- по скорости – 1,5 м/сек.

Таким образом, по своим тактико-техническим характеристикам РЛС «Резонанс-Н» значительно превосходит другие РЛС дежурного режима. Станция может выполнять задачи по разведке, предупреждению органов управления о начале нападения и других провокационных действиях воздушного и ракетного противника в зоне обзора радиусом до 1100 км, а также по контролю использования воздушного пространства и управлению воздушным движением. Станция также может выполнять задачи РЛС боевого режима по выдаче боевой радиолокационной информации зенитным ракетным частям и подразделениям, истребительным авиационным частям и пунктам наведения.

Достоинства РЛС «Резонанс-Н» (большая дальность обнаружения летательных аппаратов, в том числе гиперзвуковых, выполненных по технологии «Стелс», а также тактических и оперативно-тактических баллистических ракет, большая продолжительность непрерывной работы, применение в большом диапазоне физико-географических условий, обеспечение боевой радиолокационной информацией зенитных ракетных и истребительных авиационных формирований и др.) обуславливают востребованность ее экспортного варианта («Резонанс-НЭ») у иностранных заказчиков вооружения. Эти же достоинства определяют ее преимущества перед другими РЛС дежурного режима для разрешения проблемы наращивания площади контролируемого воздушного пространства над и перед территорией Российской Федерации.

Наиболее рациональным вариантом применения РЛС «Резонанс-Н» является создание вдоль границы Российской Федерации непрерывно функционирующих всевысотных полос обнаружения летательных аппаратов, прежде всего, нестратегических баллистических, крылатых и гиперзвуковых ракет, в том числе:

создание на Арктическом побережье и побережье Тихого океана на Дальнем Востоке полосы дальнего предупреждения о пролетах крылатых и гиперзвуковых ракет;

размещение РЛС на западных и южных воздушных направлениях, прежде всего в местах, где ожидается применение нестратегических баллистических, крылатых и гиперзвуковых ракет.

При создании полос обнаружения летательных аппаратов на Арктическом побережье и побережье Тихого океана на основе РЛС «Резонанс-Н», рубежи запуска крылатых и гиперзвуковых ракет попадут в зоны их обнаружения, что обеспечит обнаружение не только ракет, но и их носителей – самолетов стратегической и тактической авиации на дальности до 600 км. Эти полосы также позволят контролировать действия авиации противника в районе Северного морского пути и вести радиолокационное обеспечение полетов авиации всех ведомств.

Размещение РЛС на западных и южных воздушных направлениях позволит обнаруживать ГЗЛА и нестратегические баллистические ракеты с дальности до 1100 км (см. рисунок). Например, полностью контролируется запуск и полет баллистической ракеты «АТАКСМ мод.3» с максимальной дальностью пуска 500 км.

Практика развертывания первых радиолокационных подразделений, оснащенных РЛС «Резонанс-Н», в районах Крайнего Севера на западной части Арктического побережья и у иностранных заказчиков показала на технологичность разработанного монтажного комплекта в составе станции, который позволяет установить ее на любых грунтах (скалы, болота, вечная мерзлота). В вечной мерзлоте реализована установка РЛС на винтовых сваях, что обеспечивает экономию 60% денег и уменьшение сроков установки. Именно такое размещение элементов РЛС, разнесенных на площади, позволяет обеспечивать предельную ветровую нагрузку до 50 м/сек. Для других РЛС, особенно для станций на мачтах, установка в районах вечной мерзлоты и ветровая нагрузка представляют большие проблемы.

Для размещения РЛС «Резонанс-Н» требуется площадка размером 100x100 м, желательно на высоте и удалении от телевизионных центров и других источников аналогичного электромагнитного излучения до 40-50 км. Однако эти требования не являются критичными. В приграничных районах такие позиции везде могут быть найдены. Это обеспечивается тем, что, исходя из большой дальности обнаружения летательных аппаратов, местоположение позиций РЛС может варьироваться в значительных пределах. В частности, предварительные изыскания, проведенные представителями разработчика ЗАО НИЦ «Резонанс», позволили определить варианты позиций в районах Крайнего Севера и Тихоокеанского побережья, удовлетворяющие предъявляемым требованиям.

РЛС «Резонанс-Н» является стационарной станцией. Однако к станциям дежурного режима требование мобильности не предъявляется. В районах Крайнего Севера и Тихоокеанского побережья мобильные действия радиолокационных подразделений невозможны в принципе из-за отсутствия дорог, снежного покрова зимой, болотистой и торфянистой тундровой почвы летом.

Мобильность имеет смысл при развитой транспортной инфраструктуре района военных действий, времени свертывания и развертывания станций (комплексов) до 15-20 минут и при продолжительности работы на каждой позиции не более часа. Это обусловлено тем, что любая РЛС, обнаруживается средствами разведки противника через несколько минут после выхода в эфир. Ее поражение противорадиолокационными ракетами с самолетов или БЛА, находящихся в

воздухе, может быть проведено сразу, а при отсутствии таких средств – организовано в течение часа. Исходя из этого, группировки радиотехнических войск строятся, сочетая стационарные и мобильные позиции радиолокационных подразделений и РЛС.

Устойчивость и живучесть РЛС «Резонанс-Н» в условиях огневого поражения противника обеспечивается:

невозможностью наведения противорадиолокационных ракет на излучаемый сигнал станции;

невозможностью поражения большого количества элементов антенно-фидерной системы метрового диапазона одним боеприпасом из-за разнесения их на большой площади (100x100 м) и низкой плотности;

дублированием радиолокационных модулей РЛС, представляющих полностью самостоятельные станции (на одной позиции может быть развернуто до 4-х радиолокационных модулей) и резервированием блоков и систем в каждом модуле;

возможностью продолжения работы РЛС при поражении значительного количества элементов антенных решеток.

Выводы.

РЛС «Резонанс-Н» является наиболее предпочтительной РЛС дежурного режима для разрешения проблемы наращивания площади контролируемого воздушного пространства над и перед территорией Российской Федерации.

Наиболее рациональными вариантами применения РЛС «Резонанс-Н» являются: создание на Арктическом побережье и побережье Тихого океана на Дальнем Востоке полосы дальнего обнаружения летательных аппаратов противника, предупреждения о пролетах крылатых и гиперзвуковых ракет и радиолокационного обеспечения полетов авиации всех ведомств; размещение РЛС на западных и южных воздушных направлениях в районах ожидаемого применения нестратегических баллистических, крылатых и гиперзвуковых ракет.

Радиолокационные подразделения, оснащенные РЛС «Резонанс-Н», могут составить основу стационарной части системы радиолокационной разведки районов ответственности за ПВО, а мобильную часть – подразделения, оснащенные мобильными РЛС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков В. Основная цель совершенствования РЛС «Резонанс» – повышение боевых возможностей. – Оборонно-промышленный потенциал, №3, 2015. С. 26-27.
2. Шустов Э.И., Щербинко А.В. Эффективное средство контроля воздушного пространства над Арктикой. – Оборонно-промышленный потенциал, №2, 2016. С. 28-29.
3. Шустов Э.И. ЗАО «НИЦ «Резонанс». – Новый оборонный заказ. Стратегии, №4(51), 2018. С. 58-59.