

УДК 621.396.96

*Бадмаев Б.Д.*

*Курсанты 543 уч. Группы.*

*4 курс, факультет «Радиотехнические комплексы»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

*Бегунов Н.Д.*

*Курсанты 543 уч. Группы.*

*4 курс, факультет «Радиотехнические комплексы»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

*Научный руководитель: Майоров В.Н. старший преподаватель*

*Старший преподаватель кафедры «Радиотехнического  
вооружения»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

## **ЗАЩИТА ПРОСТРАНСТВЕННО-РАЗНЕСЕННЫХ РЛС**

*Аннотация. Основным источником сведений о текущей воздушной обстановке являются радиотехнические войска, что и определяет их боевое предназначение, роль и место в общей системе ВВС и ПВО. Однако дальнейшее развитие и совершенствование тактико-тактических характеристик (ТТХ) высокоточного оружия предъявило растущие требования к защите РЛС, так как в условиях современного противовоздушного боя РЛС помимо решения основных задач по обнаружению воздушных объектов необходимо бороться и за свою выживаемость. Решение данной проблемы мы видим в правильном последовательном применении известных способов защиты РЛС с заданными требованиями по выдаче РЛИ на вышестоящие КП. В связи с выше*

перечисленным актуальной задачей данной работы является составление гибкого алгоритма защиты РЛС, который реализовывался бы успешно в подразделениях РТВ.

**Ключевые слова:** Аналого-цифровое преобразование, Воздушно-военные силы, Высокоточное оружие, головка самонаведения, Противовоздушная оборона, противорадиолокационные ракеты, радиолокационная система, радиотехнические войска.

**Abstract.** *The main source of information about the current air situation is radio engineering troops, which determines their combat mission, role and place in the general system of the Air Force and Air Defense. However, the further development and improvement of tactical and tactical characteristics (TTH) of high-precision weapons presented increasing requirements for radar protection, as in the conditions of modern anti-aircraft combat radar, in addition to solving the main tasks of detecting air objects, it is necessary to fight for their survival. The solution to this problem we see in the correct sequential application of known methods of radar protection with the specified requirements for the issuance of radar information to the higher command post. In connection with the aforementioned, the actual task of this work is to create a flexible radar protection algorithm that would be implemented successfully in the radio-technical troops.*

**Keywords:** *Analog-to-digital conversion, Air force, high-precision weapons, homing head, air defence, anti-radiation missiles, radar system, radio-technical troops.*

## Методы и способы противодействия ВТО

Термин высокоточное оружие (ВТО) — это комплекс, в составе которого имеется система разведки, система наведения и система поражения

Под средством ВТО понимаются собственно высокоточные средства поражения (управляемые ракеты, бомбы, кассеты, снаряды и т.п.), отличающиеся от обычных боеприпасов наличием командной или автономной системы наведения (прицеливания), осуществляющей управление их полетом (выстрелом) к цели и обеспечивающей заданную вероятность ее поражения.

Под комплексом ВТО понимается организованная совокупность средств исполнительной разведки и управления на основе радиоэлектронных средств, высокоточных боеприпасов (средств ВТО), размещаемых, как правило, на одном носителе и обеспечивающих в едином цикле поиск, обнаружение одиночных и групповых целей в заданном районе и их поражение с заданной вероятностью.

Под системой ВТО понимаются территориально разнесенные и быстродействующие средства управления и средства (комплексы) ВТО обеспечивающие в едином цикле поиск и обнаружение целей в обширных районах в тактической, оперативно-тактической, стратегической глубине, их распознавание, решение задач целее распределения и целеуказания, а также массированное поражение этих целей в реальном масштабе времени с заданной вероятностью.

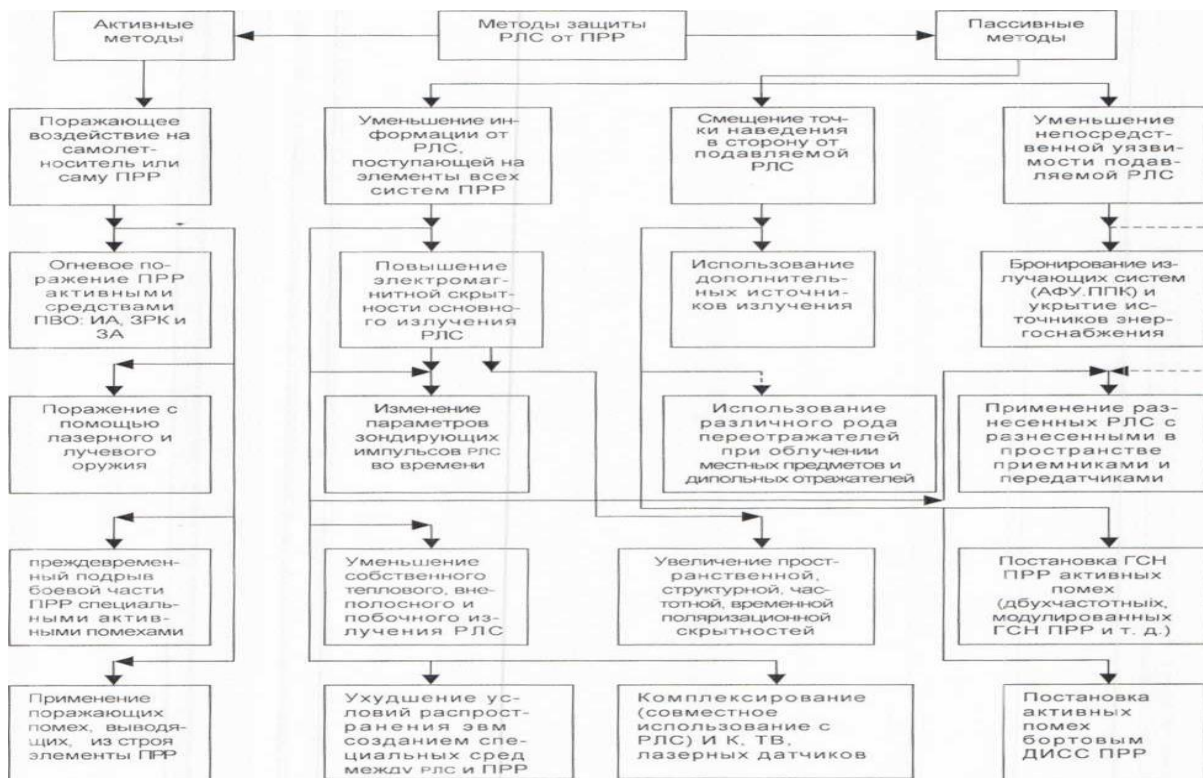


Рисунок 1. Методы защиты РЛС от ПРР

### Применение средств ПВО.

Для реализации активных методов защиты РЛС ПВО от ПРР разрабатываются специализированные средства обнаружения, например РЛС TPS-43Е (США). Эта РЛС предназначена для обнаружения приближающихся ПРР и своевременного предупреждения об угрозе операторов группировки. Вся система называется ARM-ALARM. Система может обнаруживать ПРР с эффективной площадью вторичного излучения 1 м<sup>2</sup> на фоне сильных помех от местных предметов, она является трехкоординатной обзорной и предназначена для управления системами наведения истребителей и ЗРК; РЛС является импульсно-доплеровской, работает в сантиметровом диапазоне волн (3000 МГц), ширина ДН антенны по азимуту 1,1°, погрешность определения высоты на дальности 190 км составляет 300 м. Для защиты от ПРР необходимо обеспечить максимальную дальность обнаружения ПРР, имеющих малое значение отражающей площади. Для этого служат подъемные боевые

платформы. Например, в Германии разработан подвижный ЗРК типа FGR (Flugabwehrgefechtsstand Roland) с такой платформой.

Применение искусственных помех, выводящих, из строя электронные элементы головки самонаведения

В сантиметровом диапазоне электромагнитные поражающие помехи в виде мощного некогерентного излучения СВЧ-диапазона получают с помощью электронных ускорителей. На длине волны 1 см для получения импульсной мощности 500 МВт при длительности импульса 10...12 пс использовался усилитель мощности на лампе обратной волны с магнитным полем  $H < 2,4$  кА/м. На длине волны 10 см при той же мощности 500 МВт длительность импульса составляет 16 нс. Для получения необходимой импульсной мощности можно использовать несколько одиночных разнесенных источников и наводить их в одну точку пространства или создавать защитный слой пространства, где ожидается объект ПРР, аппаратуру которого необходимо вывести из строя. Однако можно реализовать срыв наведения ракеты на РЛС и более просто.

Анализ возможности и целесообразности применения пассивных методов противодействия элементам ВТО.

Пассивных методов защиты от противорадиолокационных ракет на много больше, чем активных. К ним относятся: уменьшение информации, поступающей от РЛС к ПРР, повышение пространственной, структурной, частотной, временной, поляризационной и энергетической скрытности, изменение во времени параметров зондирующих импульсов, разнесение в пространстве приемника и передатчика РЛС, снижение уровня собственного уровня теплового, внеполосного и побочного излучения РЛС, ухудшение условий распространения радиоволн созданием специальных сред между РЛС и ПРР, совместное использование с РЛС (комплексирование) ПК, ТВ, лазерных устройств, комплексная работа нескольких РЛС, смещение точки наведения ГСП применением дополнительных источников излучения,

переотражателей, ложных целей-передатчиков, постановка активных помех ГСП (двухчастотных, модулированных по ПЧ), уменьшение непосредственной уязвимости РЛС бронированием излучающих систем и закрытием источников электропитания.

Совместное использование двух или более РЛС. Предложена система из двух или более РЛС, предназначенная для защиты от ПРР с моноимпульсными ГСН. Работа РЛС синхронизирована по времени и частоте. При совместной работе РЛС искажается эквивалентный фазовый фронт волны и точка наведения ПРР будет значительно отличаться от фактического положения РЛС. Для исключения взаимных помех РЛС работают на различных ортогональных кодах амплитуды или фазы. Поэтому сигнал своего передатчика.

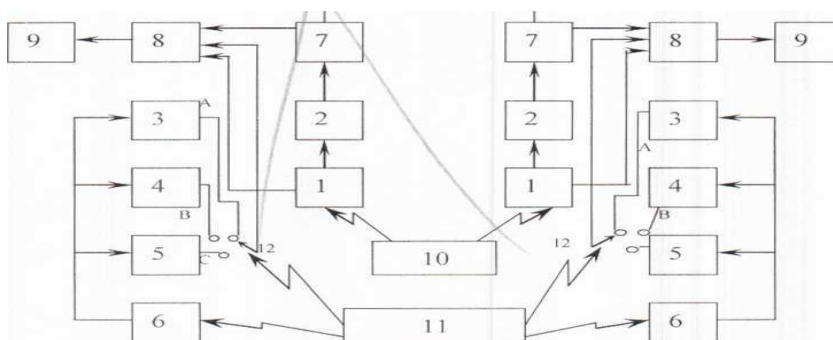


Рисунок 2. Система защиты от ПРР

Разработка алгоритма коллективной и групповой защиты.

При обнаружении воздушной цели вся информация о ней поступает на блок управления режимами работы комплексами защиты, также этот блок берет информацию с других источников информации, анализирует, уточняет полученную информацию, конкретизирует координаты и исходя из условий, которые предъявляет потребитель (КП) принимает решение оптимального применения средств защиты.

При обнаружении воздушной цели вся информация о ней поступает на блок управления режимами работы комплексами защиты, также этот блок берет информацию с других источников информации, анализирует, уточняет

полученную информацию, конкретизирует координаты и исходя из условий, которые предъявляет потребитель (КП) принимает решение оптимального применения средств защиты.

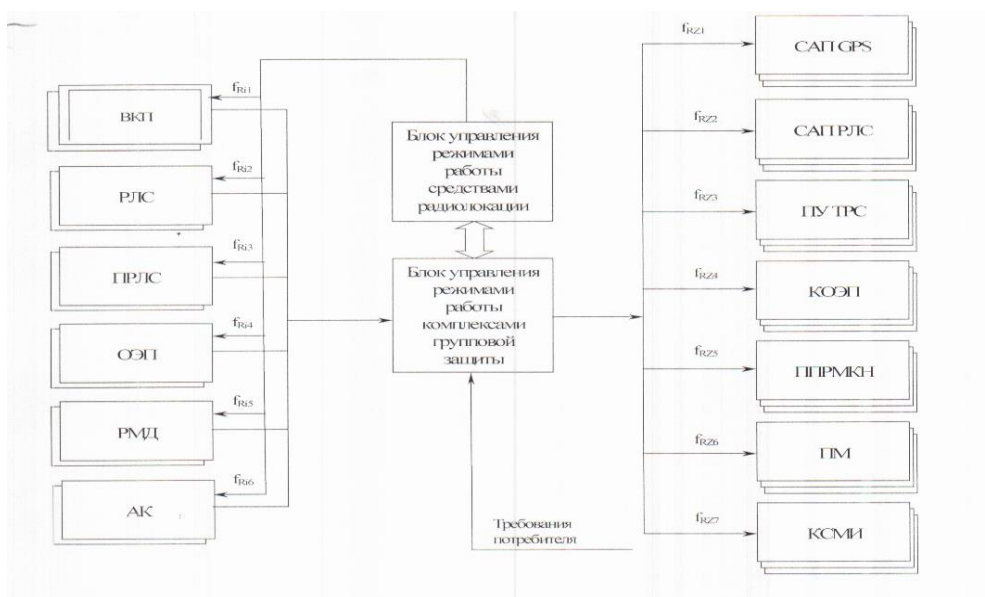


Рисунок 3. Алгоритм коллективной и групповой защиты

### Список используемых источников

1. Сколник М. Справочник по радиолокации: Пер. с англ. / Под ред. К. Н. Трофимова. Т. 3. М.: Сов. Радио. 1989.—с. 528.
2. Теоретические основы радиолокации под редакцией Ширмана Я.Д. Москва, 1970 RudolfV. - SoldatundTechnik, 1974, N 10, S. 532 - 537.
3. Кирсанов Е.А., Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга 417с
4. Романюк А.Б. «Основы радиосвязи» с.201-211.