

УДК 621.391

*Фадеев П.А.*

*Курсант*

*4 курс, факультет «Радиотехнического вооружения»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

*Ворожейкин Р.В.*

*4 курс, факультет «Радиотехнического вооружения»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

*Якупов А.С.*

*4 курс, факультет «Радиотехнического вооружения»*

*Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны*

*Россия, г. Ярославль*

*Научный руководитель: Батяев Антон Валентинович*

**СПОСОБ ЗАЩИТЫ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ  
ОТ ПРОТИВОРАДИОЛОКАЦИОННЫХ РАКЕТ  
НА ОСНОВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ**

*Аннотация:* В статье рассматриваются новые способы защиты радиолокационных станций от противорадиолокационных ракет и реализация способа защиты радиолокационной станции от противорадиолокационных ракет на основе пассивных источников излучения.

*Ключевые слова:* Противорадиолокационные ракеты, оружие, зондирующий сигнал, пассивные источники излучения, пассивный переизлучатель.

***Annotation:** The article is considered. new ways to protect radar stations from anti-radar missiles. and the implementation of a method of protecting the radar from anti-radar missiles based on passive radiation sources.*

***Key words:** anti-Radar missiles, weapons, probing signal, passive radiation sources, passive re-emitter.*

Опыт ведения современных войн показывает, что наиболее приоритетными целями для противника являются радиоизлучающие объекты, а в качестве основного оружия для их подавления - специальные беспилотные летательные аппараты и противорадиолокационные ракеты (ПРР) типов “Харм” и “Аларм”, которые оснащены пассивной головкой самонаведения (ПГСН).

Проблема защиты радиолокационных станций (РЛС) от ПРР является настолько острой, что ставится под сомнение целесообразность проведения каких-либо модернизаций и закупок новых образцов радиолокационного вооружения, подверженного потенциально ударам ПРР [1]. В данных условиях разработка систем защиты РЛС от ПРР становится одной из приоритетных задач. Предлагаемый способ защиты РЛС от ПРР основан на использовании дополнительных источников излучения (ДИИ).

Существующие способы защиты, основанные на использовании ДИИ, не обеспечивают в полной мере защиту РЛС от современных ПРР. Так известен способ защиты РЛС от ПРР, предусматривающий выключение излучения РЛС при обнаружении ПРР и включение ложного передатчика излучающего сигналы в направлении ПРР[4] (патент Германия № **3341069**, Заявка Япония № **2-40193**). Недостатком данного способа является нарушение боевой работы РЛС. Другой способ, основанный на перенацеливании ПРР на ДИИ, обеспечивает непрерывную работу РЛС [2]. Однако в этом случае не обеспечивает гарантированное перенацеливание ПРР на ДИИ. Это обусловлено тем, что головка самонаведения ракеты различает сигналы по времени их прихода и угловым координатам, т.е. осуществляет временную и

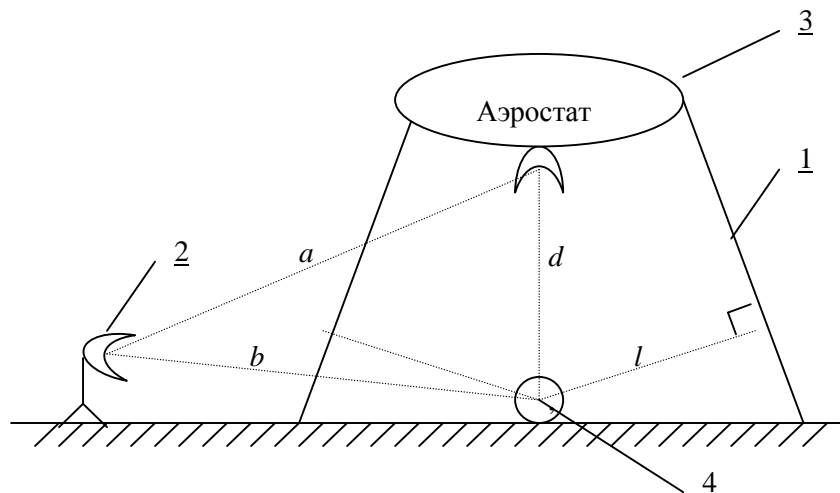
угловую селекцию цели. Способ защиты РЛС, обеспечивающий гарантированное отвлечение ПРР на один из ДИИ за счет использования ими импульсов, осуществляющих прикрытие зондирующего сигнала в пространстве[5], (патент Великобритании № **2252464**), имеет недостаток, заключающийся в неэффективной защите РЛС при пуске нескольких ПРР, количество которых на одну больше количества ДИИ, осуществляющих прикрытие РЛС.

Способ защиты радиолокационных станций от противорадиолокационных ракет и система для его осуществления [3], предусматривающий прием излучения зондирующих сигналов защищаемой РЛС, излучение имитирующих импульсов на частоте зондирующих сигналов, передачу и прием кодов параметров зондирующих сигналов РЛС, формирование маскирующих импульсов, время задержки которых относительно принятых сигналов определяется как период повторения зондирующих сигналов, уменьшенный на сумму времени опережения и времени затраченного зондирующими сигналами на прохождение со скоростью света известных расстояний от РЛС до места приема и излучения маскирующих и имитирующих импульсов, от места приема и излучения маскирующих и имитирующих импульсов до вынесенного пассивного источника излучения (ППИ) и от вынесенного ППИ до РЛС, формирование длительности маскирующих импульсов относительно принятого сигнала, равной сумме времени опережения, длительности зондирующего сигнала и удвоенного времени, затраченного на прохождение со скоростью света расстояния от РЛС до вынесенного ППИ, усиление маскирующих и имитирующих импульсов и их излучение в направлении на вынесенный ППИ и переизлучение маскирующих и имитирующих импульсов вынесенным ППИ в заданном телесном угле тоже не обеспечивает гарантированную защиту РЛС из-за возможности ПРР наводиться на приемопередатчик, входящий в состав ДИИ, и поражать его. В описанном способе предполагается, что ПРР будет

наводиться на ППИ, способный выдержать подрыв боевой части ПРР, который находится на некотором расстоянии от приемопередатчика ДИИ. Это предположение существенно снижает возможности практического применения, так как при облучении ППИ излучаемая ЭМВ в его направлении будет облучать подстилающую поверхность, находящуюся вблизи приемопередатчика ДИИ, и попадет в головку самонаведения ПРР раньше электромагнитной волны, поступающей от пассивного источника излучений. Указанный факт обусловлен наличием разности расстояний ПРР - приемопередатчик и ПРР - ППИ, поэтому ПРР будет наводиться на первый принятый сигнал, которым является сигнал от подстилающей поверхности, находящейся около приемопередатчика, и поразит его с вероятностью, близкой к единице, тем самым выведет из строя ДИИ. Из предыдущего анализа следует, что существующие способы не обеспечивают эффективную защиту РЛС при пуске нескольких ПРР из-за высокой вероятности поражения ДИИ.

Суть предлагаемого способа защиты основана на повышении защищенности ДИИ, состоящего из приемопередатчика и пассивного источника излучений, обеспечивающего гарантированную защиту РЛС от ПРР. Решение поставленной задачи осуществляется за счет того, что для защиты РЛС от ПРР на основе пассивных источников излучения, предусматривает использование дополнительных источников излучения, осуществляющих прием сигнала от РЛС, его переизлучение на частоте зондирующих сигналов с возможностью управления их временем излучения по командам, поступающих с РЛС. Для решения этой задачи необходимо приемопередатчик ДИИ устанавливать на аэростате или воздушном шаре и разместить над ППИ. Реализация способа защиты радиолокационных станций от противорадиолокационных ракет на основе пассивных источников излучения представлена на рисунке, на котором показана схема размещения на позиции элементов обеспечения, где 1 – растяжка, 2 - радиолокационная

станция, 3 - аэростат или воздушный шар с приемопередатчиком ДИИ, 4 – пассивный переизлучатель (ППИ) ДИИ.



**Рисунок 1. Реализация способа защиты радиолокационных станций от противорадиолокационных ракет на основе пассивных источников излучения.**

Время излучения сигналов приемопередатчика ( $t_{\text{дцд}}$ ) определяется по формуле:

$$t_{\text{дцд}} = \frac{d}{c} + t_i + \frac{2b}{c}$$

где  $t_i$  - время приема зондирующего сигнала приемопередатчиком ДИИ,  $T_i$  - период повторения

РЛС,  $a$  - расстояние между РЛС и приемопередатчиком ДИИ,  $d$  - расстояние между РЛС и ПИИ,  $b$  - расстояние между приемопередатчиком ДИИ и ППИ,  $c$  - скорость света, при этом длительность импульса ДИИ равна длительности импульса РЛС, увеличенного на время прохождения электромагнитной волной двойного расстояния между РЛС и ППИ ( $2b$ ). Аэростат или воздушный шар размещается на высоте ( $d$ ), большей радиуса поражения ПРР ( $R$ ), что обеспечивает непоражение приемопередатчика ДИИ.

Фиксация аэростата или воздушного шара на одном месте осуществляется с помощью растяжек, а подведение питающего напряжения - по этим растяжкам. Минимальное расстояние между ППИ и растяжками ( $l$ ) определяется исходя из радиуса поражения ПРР. ППИ изготавливается из материалов, не пробиваемых осколками боевой части ПРР и способных выдержать воздействие фугасной составляющей, возникающей при взрыве ПРР.

Существующий способ защиты заключается в следующем: при излучении РЛС зондирующего сигнала он принимается приемопередатчиком, задерживается относительно принятых сигналов на период повторения, уменьшенный на время прохождения электромагнитной волной расстояния РЛС – приемопередатчик и увеличенный на сумму расстояний приемопередатчик – ППИ и ППИ – РЛС. Далее осуществляет формирование импульса ДИИ с длительностью, равной длительности импульса РЛС, увеличенного на время прохождения электромагнитной волной расстояния между РЛС и ППИ, усиление в усилителе, излучение в сторону ППИ и переизлучение им в пространство.

Из изложенного следует, что предложенный метод защиты обеспечивает перенацеливание ПРР на ППИ и, таким образом, обеспечивает гарантированную защиту РЛС при множественном пуске ПРР без выключения излучения РЛС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев А.И. Современное состояние и перспективы развития авиационных противорадиолокационных ракет стран НАТО // Зарубежное военное обозрение. №3. 2000. С.33-36.
2. Пат. 2152051 РФ, МПК 7 G01S7/38, H04K3/00. Способ защиты радиолокационной станции от противорадиолокационной ракеты и система для его осуществления / В.Г. Алексеев, [и др.]; заявитель и патентообладатель:

ЗАО «Корпорация информационных и информационных технологий  
(предприятие КРИТ) РФ». – №99120774/09; заявл. 6.10.99; опубл. 27.06.00,  
Бюл. №18. – 24 с.