Противник осуществляет обстрел защищаемого объекта однотипными баллистическими боевыми блоками (целями), которые поочередно входят в зону действия средств ЗРК. Известны оценки векторов скорости и координат каждой из N обнаруженных целей налета, , а также векторы положения. Наведение зенитной управляемой ракеты (ЗУР) на цель состоит из двух этапов: командно-инерциального наведения по информации, получаемой от радиолокационной станции (РЛС), и этапа самонаведения, осуществляемого с помощью полуактивной головки самонаведения. Количество ресурсов, затрачиваемых РЛС на выполнение основных задач, ограничено и зависит от дальности до цели и дальности до ракеты, а также от этапа ее наведения. Требуется максимизировать среднее количество пораженных целей, учитывая при этом опасность каждой из них и ограничение на ресурсы РЛС. В качестве критерия эффективности произведенного обстрела применяется критерий:

где   – вероятность поражения -й цели;

– коэффициент опасности -й цели.

Вероятности зависят от уязвимости цели и координат точки встречи. В общем случае вероятность в зоне поражения ЗРК различна. Исходя из этого, можно выделить зоны с высокой, средней и низкой вероятностью поражения. Таким образом, задача максимизации критерия (1) заключается в поиске оптимальных точек встречи (ТВ), в которых реализуется максимальная вероятность поражения цели и выполняются ограничения на ресурсы РЛС.

Также, возникает задача целераспределения между информационно-измерительными средствами.

Для упрощения задачи полагаем ракеты однотипными, а различием географических координат пусковых установок пренебрегаем.

Метод решения задачи:

метод решения задачи целераспределения основан на формировании матрицы назначения, описывающей пространство принимаемых решений для максимизации критерия (1). Вид матрицы представлен в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время встречи  Номер цели |  |  | … |  |
| 1 |  |  | … |  |
| 2 |  |  | … |  |
| … | … | … | … | … |
| n |  |  | … |  |

Размер матрицы назначения равен , где – количество целей, сопровождаемых РЛС и не назначенных на ракеты; – количество возможных для назначения времен ТВ с учетом разнесения их на время этапа самонаведения . Здесь также и – наиболее раннее и наиболее позднее время встречи для всех n целей соответственно. Времена и вычисляются путем интегрирования уравнений движения целей на пассивном участке траектории и решения уравнения временнóго баланса полета цели и ракеты до ТВ; .

Компоненты матрицы назначения вычисляются по формуле ,

где – вероятность поражения -й цели в момент встречи ;

– коэффициент опасности -й цели.

Тогда решение задачи (1) монотонно связано с решением задачи линейного программирования:

с условием:

где  – линейная функция, определяющая загрузку РЛС при выполнении работы по -й цели в момент времени ;

– решение задачи целераспределения, которую можно записать так:

– векторы положения -й цели и ракеты, назначенной на -ю цель, в момент времени соответственно;

– предельно допустимая загрузка РЛС.

Преимущество выбранного метода на основе матрицы назначения – возможность назначить несколько целей на одно время встречи и, как следствие, увеличить число обстреливаемых целей. Недостатком является большое время работы алгоритма.

Источник:

http://journal.almaz-antey.ru/jour/article/viewFile/8/8