

УДК 623.618.2

**АЛГОРИТМ ВЫБОРА И ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗА РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ
СТАНЦИЯМИ СЕКТОРНОГО ОБЗОРА ГРУППЫ СОВМЕСТНО
СОПРОВОЖДАЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ**

А.Н. ПАЛЬЦЕВ, С.В. КРУГЛИКОВ

*Военная академия Республики Беларусь
Гуртьева, 1, Минск, 220057, Беларусь**Поступила в редакцию 11 сентября 2005*

Одним из этапов решения задачи распределения воздушных объектов по радиолокационным станциям секторного обзора является осуществление выбора и закрепления за станциями группы совместно сопровождаемых воздушных объектов. Данная статья посвящена разработке алгоритма выбора и закрепления этих групп, ориентированного на приближенное решение задачи распределения воздушных объектов.

Ключевые слова: алгоритм, совместно сопровождаемые воздушные объекты.

Введение

Методика решения задачи распределения воздушных объектов (ВО) по радиолокационным станциям (РЛС) секторного обзора включает в себя выполнение следующих этапов:

- выбор и закрепление за каждой РЛС такой группы совместно сопровождаемых воздушных объектов (ССВО), которая обеспечила бы в итоге оптимальный план назначений;
- распределение ВО из закрепленных за РЛС групп ССВО путем решения задачи о назначениях.

Алгоритм решения задачи

Каждую группу ССВО, сформированную для РЛС, можно охарактеризовать количеством ВО в группе и суммарным весовым коэффициентом ВО в группе.

Под весовым коэффициентом ВО будем понимать сборку или отдельные характеристики ВО, которые могут быть использованы при решении задачи распределения. К таким основным характеристикам можно отнести: время нахождения ВО в секторе работы РЛС; коэффициент приоритета ВО, назначаемый наиболее важным ВО из числа сопровождаемых в пункте управления.

Тогда в качестве весового коэффициента n -го ВО (W_{nq}) относительно q -й РЛС необходимо использовать время нахождения ВО в секторе работы данной РЛС с учетом ее коэффициента приоритета:

$$W_{nq} = t_{nq}^H K_n, \quad (1)$$

где t_{nq}^H — время нахождения n -го ВО в секторе работы q -й РЛС; K_n — коэффициент приоритета n -го ВО. Значение данного коэффициента находится в пределах от 0 до 1.

Если принять во внимание, что основной задачей, стоящей перед пунктом управления системы специального назначения [1], является обеспечение непрерывного сопровождения трасс всех ВО, находящихся в зоне его ответственности, то необходимо осуществлять выбор таких групп ССВО, которые обеспечивают максимальное число распределяемых ВО по РЛС.

Для решения данной задачи можно воспользоваться алгоритмом выбора и закрепления групп ССВО, который представляет собой перебор всех возможных вариантов закрепления этих групп. Количество таких вариантов определяется следующим выражением:

$$F = \prod_{q=1}^{N_{РЛС}} S_q.$$

где S_q — количество групп ССВО, сформированных для q -й РЛС; $N_{РЛС}$ — количество РЛС секторного обзора, входящих в состав системы специального назначения.

Необходимо отметить, что количество вариантов закрепления групп ССВО в зависимости от направлений полета ВО и их места положения в воздушном пространстве может достигать нескольких тысяч. Поэтому при ограничении времени на решение рассматриваемой задачи целесообразно воспользоваться алгоритмом закрепления групп ССВО по РЛС, схема которого приведена на рисунке. Его применение обеспечивает распределение групп ССВО, близкое к оптимальному, а в ряде случаев и соответствует ему. При этом он требует минимальных затрат процессорного времени на его реализацию.

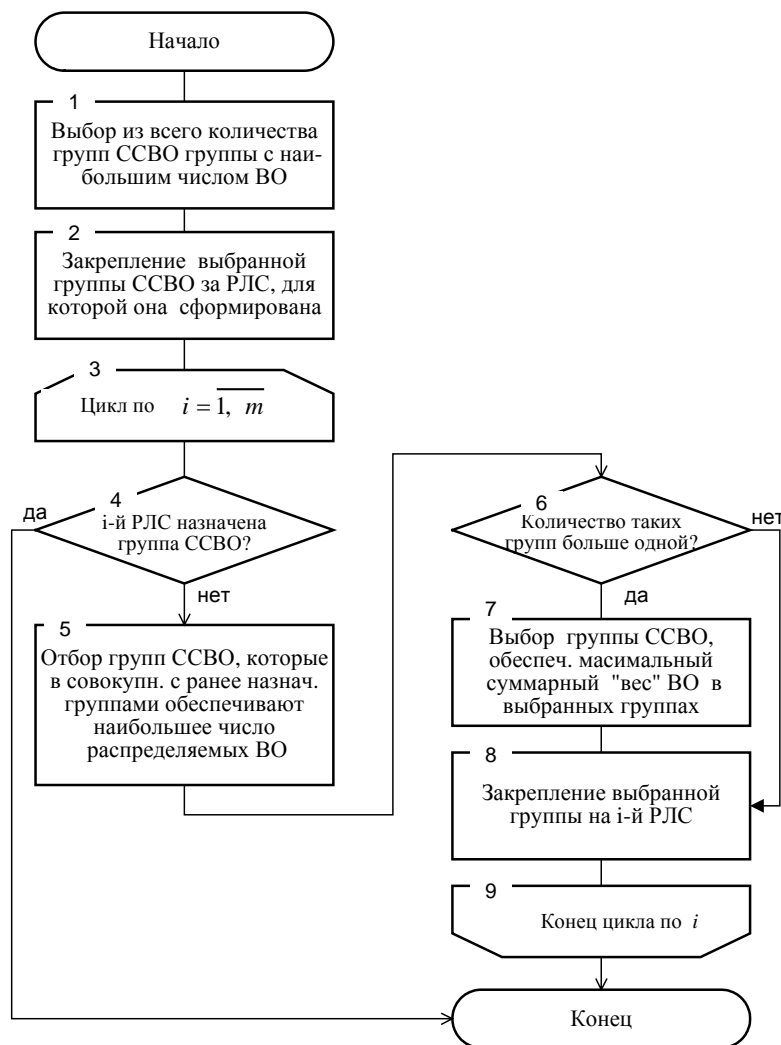


Схема алгоритма выбора и закрепления групп ССВО по РЛС

В первом блоке данного алгоритма осуществляется выбор из всего числа сформированных групп ССВО одной группы, состоящей из наибольшего числа ВО. Затем производится ее закрепление за той РЛС, относительно которой она была сформирована (блок 2).

После этого организуется цикл по количеству РЛС, на которые осуществляется распределение ВО. Если за рассматриваемой РЛС еще не закреплена ни одна из групп ССВО (блок 4), то из всего количества сформированных для нее групп ВО выбирается та группа (блок 5), которая обеспечивает совместно с ранее назначенными на другие РЛС группами ССВО наибольшее число ВО, участвующих в распределении. В случае если таких групп оказалось несколько (блок 6), то осуществляется выбор из них той группы, которая обеспечивает наибольший суммарный вес всех распределяемых ВО (блок 7). Затем выбранная группа ССВО закрепляется за рассматриваемой РЛС.

По завершению цикла за всеми РЛС будет осуществлено закрепление по одной группе ССВО.

Заключение

Применение рассмотренных алгоритмов выбора и закрепления групп ССВО за РЛС обеспечивает приближенное решение самой задачи распределения ВО и малые по сравнению с реализацией метода полного перебора [2] вычислительные затраты на получение ее решения. Результаты проведенных исследований и численных экспериментов показали, что применение предлагаемого алгоритма выбора и закрепления групп ССВО за РЛС приводит к снижению эффективности распределения ВО на 15–25 %.

ALGORITHM OF CHOICE AND FIXING OF GROUPS OF JOINTLY TRACKING AIR OBJECTIVES TO SINGLE-FACED RADAR'S

A.N. PALZEV, S.V. KRUGLIKOV

Abstract

One of the stages in the problem solution of the air objective distribution over the single-faced radars are to perform choice and to fix groups of jointly tracking objectives to the radars. In the given article the algorithm of choice and the fixing of these groups, aimed at approximate problem solution of the air objective distribution are offered.

Литература

1. Пальцев А.Н., Яцына Ю.Ф., Мокринский В.В. // Тез. докл. воен. науч. конф., Минск, 26–27 марта 2002 г. / Воен. акад. Респ. Беларусь. Мн., 2002. С. 57.
2. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность: Пер с англ. М., 1985. 512 с.