**Состав ПБУ:**

* Аппаратура связи
* Управляющий компьютер
* Рабочее место оператора пуска (РМОП)
* Рабочее место командира (РМК)
* Рабочее место оператора управления (РМОУ)

**Задачи компонент ПБУ:**

***Аппаратура связи***

* Приём информации о положении целей с системы радиолокаторов (МФР)
* Передача информации на пусковые установки для пуска ракет

***Управляющий компьютер***

* Объединение информации о целях
* Автоматическое планирование работы по целям
* Формирование управляющих команд на МФР и ПУ
* Контроль хода работы

***Рабочее место оператора пуска (РМОП)***

* Контроль состояния ПУ
* Контроль хода работы по целям
* Ручной пуск ЗУР

***Рабочее место командира (РМК)***

* Управление режимами работы ЗРС
* Контроль воздушной обстановки
* Ручное назначение целей

***Рабочее место оператора управления (РМОУ)***

* Контроль состояния МФР
* Управление МФР
* Отображение результатов работы

**Решение задач:**

***Аппаратура связи***

* *(Приём информации о положении целей с системы радиолокаторов (МФР))*

Когда станция МФР только была установлена, она должна передать свои координаты в общей системе координат. При этом станции присваивается какой-то идентификатор.

Поскольку локатор имеет три режима, различается тип принимаемых данных:

1. Сканирования происходит приём координаты обнаруженной цели (цель пока не была зарегистрирована в ПБУ (должен быть присвоен некий идентификатор, который передаётся на станции, обнаружившие цель))
2. Сопровождения происходит приём координат и идентификаторов цели (цель ранее уже была зарегистрирована в ПБУ)
3. Комбинированный (сочетание двух предыдущих) происходит приём как координат уже зарегистрированных целей (передаются координаты + идентификатор цели), а также передаёт новые координаты с ещё не объявленным идентификатором.

* *(Передача информации на пусковые установки (ПУ) для пуска ракет)*

Когда станция ПУ только была установлена, она должна передать свои координаты в общей системе координат. При этом установке присваивается какой-то идентификатор.

При принятии решения о пуске ракеты с конкретной установки, ей передаётся информация об оптимальном векторе пуска ракеты (с учётом рассчитанной точки встречи при известных данных о траектории движения цели)

***Управляющий компьютер***

* *(Объединение информации о целях)*

Поскольку в модели несколько локаторов, каждый из них передаёт информацию о координате засечённой цели. ПБУ сравнивает полученную информацию, и если координаты отстоят на величину, меньшую допустимой ошибки, то считаем, что это одна цель.

Также, ПБУ сравнивает координаты «новой» (для отдельного локатора) цели с базой данных имеющихся целей.

* *(Автоматическое планирование работы по целям)*

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.

В общем случае вероятность в зоне поражения ПУ различна. Исходя из этого, можно выделить зоны с высокой, средней и низкой вероятностью поражения.

Коэффициент опасности определяется тем, насколько близка цель к элементам ЗРС.

Таким образом, задача максимизации критерия (1) заключается в поиске оптимальных точек встречи (ТВ), в которых реализуется максимальная вероятность поражения цели.

Далее, формируется матрица назначения:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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.

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 – решение задачи целераспределения, которую можно записать так:

В результате решения задачи получаем времена встречи для каждой цели и, интегрируя уравнения движения цели, определяем координаты места встречи с запускаемой ракетой. После этого ПБУ принимаем решение о подаче сигнала на пусковую установку.

* *(Формирование управляющих команд на МФР и ПУ)*

МФР может получать команды вида:

Присвоение идентификационного номера обнаруженной цели (создание нового или выбор из имеющихся)

Принятие решения о том, в каком режиме будет работать каждая станция МФР передаётся сигнал на конкретную установку о работе в одном из трёх режимов.

Принятие решения о запуске ракеты с конкретной пусковой установки передаётся вектор направления пуска ракеты.

* *(Контроль хода работы)*

В случае, если цель была уничтожена, она удаляется из списка активных целей. У соответствующего этой цели локатора из активных режимов удаляется соответствующий этой цели режим сопровождения.

***Рабочие места оператора пуска (РМОП), командира (РМК), оператора управления (РМОУ):***

Следующие задачи в модели решаются путём вывода информации на экран в некотором окне.

* Контроль состояния ПУ
* Контроль хода работы по целям
* Ручной пуск ЗУР
* Управление режимами работы ЗРС
* Контроль воздушной обстановки
* Ручное назначение целей
* Контроль состояния МФР
* Управление МФР
* Отображение результатов работы