

И. П. Германович, С. В. Акулич

(БА, Минск)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ
КОСМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

Особенностью процесса противодействия космическим средствам разведки является необходимость выполнения его в определенные временные интервалы, рассчитываемые с учетом движения космического аппарата (КА) и перемещения его зоны обзора (ЗО) во времени. При ведении разведки противник будет стремиться повысить ее эффективность, максимизируя следующие показатели:

вероятности обнаружения объекта конкретным КА

$$P_{\text{обн. } i} = 1 - \left(1 - \prod_{j=1}^J \prod_{r=1}^R P_{\text{обн. } i, j, r} \right), \quad i = \overline{1, I}; \quad (1)$$

длительность пребывания объекта в обобщенной ЗО

$$T_{\text{забв. } i} = \sum_{j=1}^J (t_{\text{е } i, j} - t_{\text{н } i, j}), \quad i = \overline{1, I}, \quad (2)$$

где $t_{\text{н } i, j} = \min_{r \in R} \{t_{\text{н } i, j, r}\}$ – время начала обзора j -м КА i -го объекта; $t_{\text{е } i, j} = \max_{r \in R} \{t_{\text{е } i, j, r}\}$ – время окончания обзора j -м КА i -го объекта; $t_{\text{н } i, j, r}$ – время начала (окончания) обзора j -м КА i -го объекта в r -м режиме работы, I – количество объектов обороны, подлежащих скрытию; J – количество КА, ведущих разведку; R – количество режимов работы аппаратуры каждого из КА.

В соответствии со значениями показателей (1), (2) осуществляется сортировка объектов по степени опасности обнаружения космическими средствами радиолокационной разведки. Кроме этого, рассчитываются время на проведение мероприятий противодействия $T_{\text{МП}}$ и затраты на их организацию $C_{\text{МП}}$:

$$T_{\text{МП } i, m} = F_2(t_{\text{пр}}, t_{i, m}), \quad C_{\text{МП } i, m} = F_3(c_{i, m}, T_{\text{МП } i, m}),$$

где $t_{\text{пр}}$ – общее время принятия решения на проведение мероприятий противодействия; $t_{i, m}$ – время на проведение m -го мероприятия противодействия по i -му объекту; $c_{i, m}$ – затраты на проведение m -го мероприятия противодействия по i -му объекту.

Таким образом, каждому сочетанию « i -й объект – m -е мероприятие противодействия» соответствует значение векторного показателя эффективности противодействия, который позволяет оценить эффективность проведения мероприятий противодействия:

$$Q_{i, m} = \{P_{\text{обн } i, m}, T_{\text{проб } i, m}, K_{\text{попад } i, m}, T_{\text{МП } i, m}, C_{\text{МП } i, m}\}, \quad i = \overline{1, I}, \quad m = \overline{1, M}, \quad (3)$$

где M – количество мероприятий противодействия.