

УДК 621.396

СТРОЦЕВ А. А.

**СОВМЕСТНОЕ ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОИСКОМ
И НАБЛЮДЕНИЕМ ЗА УСЛОВНО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ
ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ В ИМПУЛЬСНОЙ
МНОГОКАНАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЕ**

Для однопозиционной импульсной многоканальной измерительно-поисковой системы разработана методика синтеза совместного оптимального управления наблюдениями за динамическими объектами и поиском новой цели. Показано, что при решении этой задачи за счет инвариантно-групповой природы процессов наблюдения и свойств эквивалентного критерия вероятности обнаружения цели можно существенно снизить вычислительные затраты и повысить эффективность поиска.

В [1] рассмотрен синтез вероятностного критерия оптимальности управления информационной системой в режиме поиска стационарной цели на уровне отдельных устройств. Распространение такого подхода на случай динамической цели позволит использовать этот критерий как составную часть постановки двухкритериальной задачи синтеза совместного оптимального

управления поиском и наблюдениями, поскольку реализация этих двух процессов опирается, как правило, на одни и те же ресурсы измерительно-поисковых систем (ИПС). Однако формирование оптимального управления в реальном масштабе времени затруднено, в силу большой вычислительной сложности такой задачи, особенно когда ИПС осуществляет локацию большой группы динамических объектов (ДО) и на нее возложено решение задачи поиска новой цели. Известно [2], что учет инвариантно-групповых свойств алгоритмов дискретного оценивания дает возможность существенно сократить объем вычислительных затрат, необходимых для формирования оптимальных режимов функционирования многоканальных ИПС. Следовательно, актуальна разработка методики совместной оптимизации управления поиском и наблюдениями с применением инвариантно-группового подхода и свойств эквивалентного критерия вероятности обнаружения цели.

Рассмотрим следующую постановку задачи, когда уравнения динамики P сопровождаемых ДО и уравнения наблюдения импульсной многоканальной однопозиционной измерительно-поисковой системы имеют вид [2]:

$$\dot{Z}_p = D_p(\Lambda_p, t)Z_p + D_{1p}(\Lambda_p, t), \quad Z_p(t_0) = Z_{p0}, \quad (1)$$

$$\dot{\Lambda}_p = \Psi_{\Lambda p}(\Lambda_p, t), \quad \Lambda_p(t_0) = \Lambda_{p0}, \quad p = \overline{1, P}, \quad t \in [t_0, T], \quad (2)$$

где $Z_p, D_{1p} \in R^n$, $\Lambda_p \in R^{m_{\Lambda p}}$, $D_p \in R^{n \times n}$, Z_{p0} — центрированный гауссовский вектор, у которого $M[Z_{p0}Z_{p0}^T] = K_{p0}$, $M[*]$ и T — знаки операций математического ожидания и транспонирования;

$$Y_j = \sum_{p=1}^P \gamma_{pj} H_{pj} Z_{pj} + N_{pj}, \quad j = \overline{0, M}, \quad (3)$$

где $Y_j, N_{pj} \in R^m$, $Z_{pj} = Z_p(t_j)$, $H_{pj} = H_p(\Lambda_{pj}, t_j)$, $\Lambda_{pj} = \Lambda_p(t_j)$, N_{pj} — векторная центрированная гауссовская последовательность, у которой $M[N_{pj}N_{pk}^T] = Q_{pj} \delta_{jk}$, $Q_{pj} = Q_p(\Lambda_p, t_i)$ — вещественная невырожденная диагональная матрица, $Q_{pj} \in R^{m \times m}$, $\text{rang}(Q_{pj}) = m_1$, $t_j \in [t_0, T]$, $M = [T - t_0] / \tau$, τ — минимально возможный период обращения ИПС к ДО, функции $\gamma_{pj} = \gamma_p(t_j)$ определяют закон управления наблюдениями, $\gamma_{pj}(t) \in \Gamma = 0, 1$, δ_{ik} — символ Кронекера.

Уравнения наблюдения ИПС в режиме поиска имеют вид

$$Y_{0j} = \gamma_{0j} \left\{ H_j(z, \tilde{Z}) + Q_j N_j \right\}, \quad (4)$$

где

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Строцев А. А.* Критерий максимума апостериорной вероятности обнаружения цели к заданному времени // Радиоэлектроника.— 2002.— № 10.— С. 34—41. (Изв. вузов).
2. *Хуторцев В. В., Строцев А. А.* Инвариантно-групповой подход к синтезу оптимальных законов управления наблюдениями в многоканальных измерительных системах // Радиотехника.— 1993.— №4.— С. 13—19.
3. *Мушик Э., Мюллер П.* Методы принятия технических решений.— М. : Мир, 1990.— 250 с.
4. *Строцев А. А.* Оптимизация поиска условно детерминированной динамической цели большой поисковой системой // РАН. Журнал радиоэлектроники.— 2002.— №12.
5. *Хеллман О.* Введение в теорию оптимального поиска.— М. : Наука, 1985.— 248 с.
6. *Хуторцев В. В.* Теоретические основы обработки сигналов и управление наблюдениями в радиотехнических системах.— МО РФ.— 1998.— 160 с.

Ростовский военный ин-т ракетных войск.

Поступила в редакцию 04.02.04.