

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТА ПО ДАННЫМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Шабан А.С.

Семашко П.Г. – к.т.н., доцент

В настоящее время при постановке помех радиолокационным информационным системам сопровождения становится актуальным сопровождение объектов по данным видеонаблюдений (телевизионных или тепловизионных). К таким системам предъявляются достаточно жесткие требования к величине ошибок сопровождения при высокой динамике изменения направления на объект. Ошибка автоматического сопровождения объекта не должна превышать значений единиц угловых минут. Как правило, такие системы представляют двухконтурными: внешний электромеханический контур следит за абсолютной угловой координатой, внутренний - электронный сопровождает относительную координату в угле зрения камеры. На рисунке 1 представлена структурная схема сопровождения по одному из каналов.

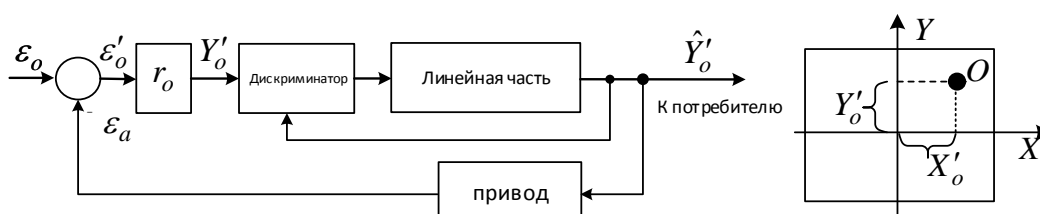


Рис. 1 - Функциональная схема электронного контура

В статье рассматривается вопрос синтеза электронного контура сопровождения относительной координаты объекта Y'_0 в угле зрения камеры на основе фильтра Калмана. В матричном виде уравнение наблюдения (1) имеет вид

$$y(k) = \mathbf{H}(k)\mathbf{x}(k) + \mathcal{G}(k) \quad (1)$$

где $\mathbf{x}(k)$ – расширенный вектор состояний ($Y'_0(k)$ – линейная ошибка в угле зрения камеры, $\theta(k)$ – угол наклона вектора скорости объекта в неподвижной системе координат и $w(k)$ – ускорение объекта); $\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$; $\mathcal{G}(k)$ – дискретный белый гауссовский шум с нулевым математическим ожиданием и дисперсией $D_{\mathcal{G}}$; k – номер шага измерения.

В качестве модели задающего воздействия использована модель [1]

$$\mathbf{x}(k) = \mathbf{F}(k-1)\mathbf{x}(k-1) + \mathbf{G}(k-1)\boldsymbol{\omega}(k-1) \quad (2)$$

где $\mathbf{F}(k-1)$ – динамическая матрица пересчета; $\boldsymbol{\omega}(k-1)$ – векторный белый шум с известной корреляционной матрицей; $\mathbf{G}(k-1)$ – матрица спектральных плотностей порождающего шума.

Структура, реализующая алгоритм фильтрации по минимуму дисперсии ошибки фильтрации $Y'_0(k)$ (без учета обнаружения объекта, его оконтуривания и определения центра инерции объекта) представлен на рисунке 2.

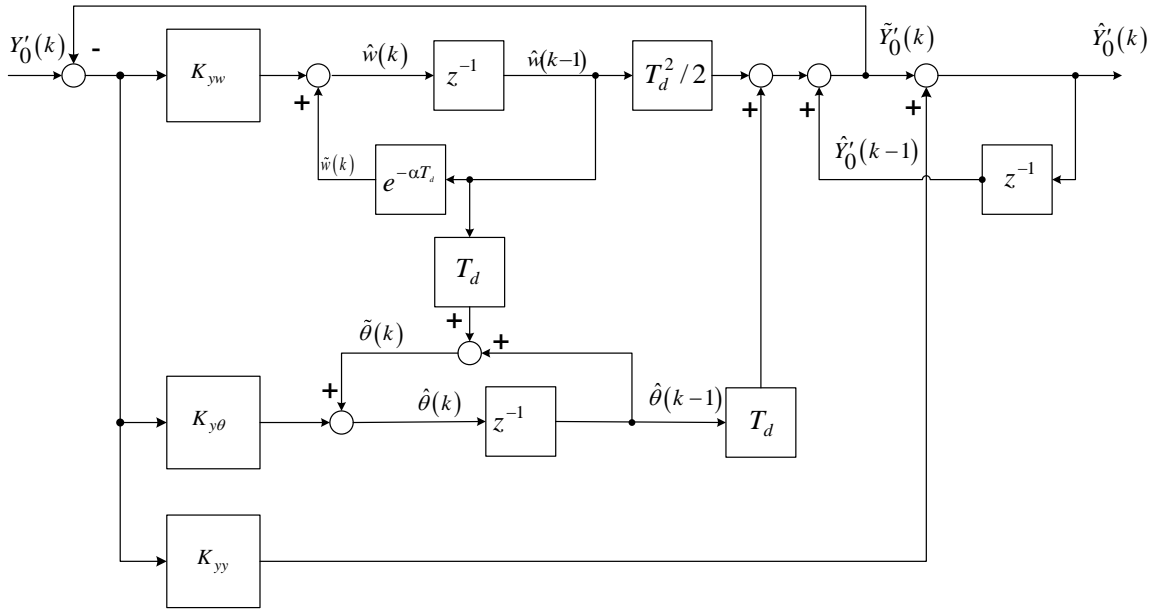


Рис. 2 - Структура схема электронного измерителя

где $\hat{\mathbf{x}}(k)$ - вектор оценок фильтруемого процесса; $\tilde{\mathbf{x}}(k)$ - вектор экстраполированных оценок процесса; $\mathbf{K}(k)$ - матрица коэффициентов усиления; T_d - период дискретизации.

Разработана имитационная модель системы в среде Matlab, проведен анализ точности квазиоптимального измерителя в установившемся режиме.

Список использованных источников:

1. Кузьмин С.З. Цифровая радиолокация. Введение в теорию. - Киев: Изд-во КВіЦ, 2000. - 428 с.: ил.