УДК 004.896

И. Ю. Соломонов (VI курс каф. Робототехники и технической кибернетики),
В. А. Буняков нач. отдела Телевизионных систем

АЛГОРИТМ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ОСВЕЩЕННОСТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТОМ

Предлагаемый алгоритм адаптации является частью (первым уровнем) модели адаптивной самоорганизующейся системы технического зрения (АССТЗ), разрабатываемой в отделе телевизионных систем ЦННИ РТК модели адаптивной сомоорганизующейся системы технического зрения [1].

Данная система состоит из трех уровней, на каждом из которых имеется свой блок адаптации (см. рис. 1).

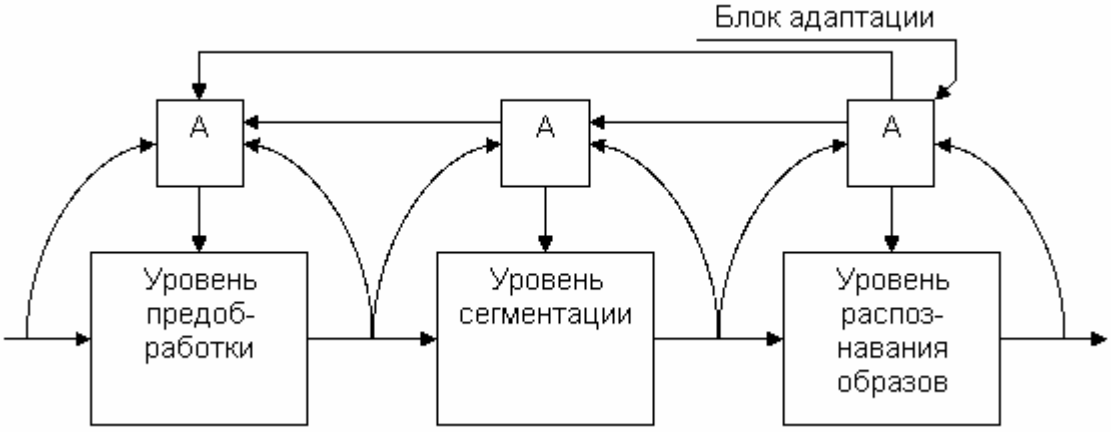

Рис. 1. Функциональная схема адаптивной самоорганизующейся системы технического зрения.

В каждом блоке реализуется свой алгоритм адаптации, который основан на выбранном для данного уровня системы критерии достижения адаптации.

На первых двух уровнях системы в качестве критерия достижения адаптации выбран алгоритм работы оптимального приемника Зигерта-Котельникова [2]. Это интегральный критерий, в котором осуществляется анализ поступившего изображения путем сравнения его с эталонным по уровню яркости.

$$\left\{\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} L(x,y)\;\; L_c\left(x-\xi_j, y-\eta_j, j\right)\;\; dx\;\; dy\right\}_{\max} >$$

$$\left\{\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} L(x,y)\;\; L_c\left(x-\xi_i, y-\eta_i, i\right)\;\; dx\;\; dy\right\}_{\max} + \frac{1}{2}\left(E_j - E_i\right) \qquad (1)$$

при $i = 1, 2, \ldots N_{из}$; $i \neq j$.

где $L(x, y)$ – исходное изображение; $L_c(x-\xi_i, y-\eta_i, i)$ – эталонное изображение; ξ_i и η_i – значения смещений по обеим координатам на плоскости изображения;

В предлагаемом в данной работе алгоритме адаптации (см. рис. 2), критерием которой так же служит оптимальный приемник Зигерта-Котельникова, адаптация системы осуществляется за счет вариации значений параметров яркости и контрастности изображения.

Методика вариации этих значений была разработана в отделе телевизионных систем для системы навигации мобильных роботов [3].

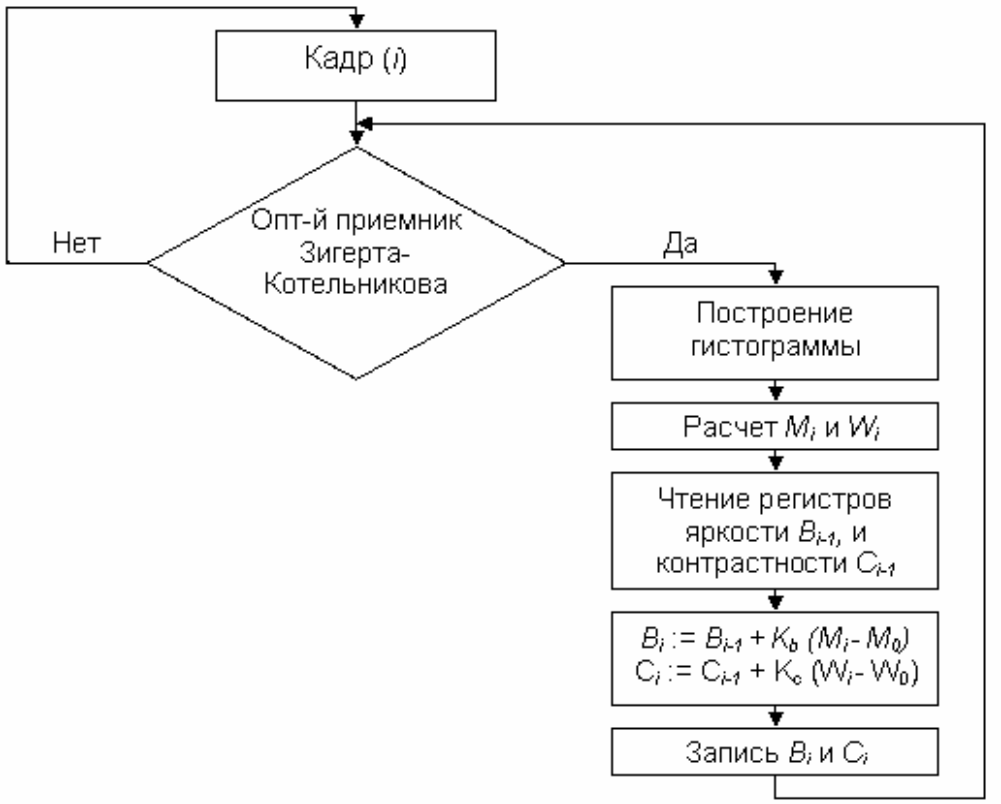

Рис. 2. Схема работы алгоритма адаптации к изменяющимся условиям освещенности.

В случае реализации для системы слежения за объектом эта методика работает следующим образом.

По области изображения строится гистограмма распределения уровней яркости, показывающая, сколько пикселей попадает в интервал между значениями яркостного сигнала Y и $Y+1$. Яркостный сигнал Y для каждого пикселя вычисляется по формуле [4]

$$Y = 0.3r + 0.59g + 0.11b \qquad (2)$$

где r, g, b – соответственно значения красного, зеленого и синего цвета для данного пикселя.

На следующем шаге по гистограмме яркости вычисляются математическое ожидание M и полная ширина гистограммы W. Затем значения регистров яркости B и контрастности C корректируются на соответствующие величины.

Данный алгоритм адаптации к изменяющимся условиям освещенности реализован программно в системе слежения за объектом в условиях изменяющейся освещенности.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Научно-теоретический журнал: Искусственный интеллект. Исследование самоорганизующейся системы технического зрения распознавания символов. В. А. Буняков, А. И. Бурдыгин, А. М. Колесник. ІПШІ, Наука і о світах, 2002
2. В. М. Бондарко, М. В. Данилова, Н. Н. Красильников, Л. И. Леушина, А. А. Невская, Ю. Е. Шелепин Пространственное зрение // Российская академия наук Институт физиологии им. И. П. Павлова – СПб.: Изд-во Наука, 1999
3. Научно-теоретический журнал: Искусственный интеллект. Алгоритм адаптации системы технического зрения к условиям изменяющейся освещенности для системы навигации мобильных роботов. Е. В. Исаев, А. М. Колесник. ІПШІ, Наука і о світах, 2002
4. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных сигналов. Под ред. Ю. Б. Зубарева и В. П. Дворковича. М., МЦНТИ, 1997