

где  $N_{OZY}$  – число ячеек памяти ОЗУ;  $T_o$  – необходимая длительность анализируемой реализации, определяемая желаемой разрешающей способностью устройства по периодам обнаруживаемых последовательностей.

Располагая максимально возможной интенсивностью ХИП  $\lambda_{\max}$  и задаваясь вероятностью  $P(N_{\Pi} \leq N_{m,y})$  неперевышения числом отсчетов  $N_{\Pi}$  объема памяти ОЗУ, можно оценить  $N_{OZY}$  следующим соотношением:

$$N_{OZY} \geq T_o \left( \lambda_{\max} + \alpha \sqrt{\lambda_{\max}} + \sum_{i=1}^n T_{ci}^{-1} \right),$$

где  $P(N_{\Pi} \leq N_{OZY}) = \sum_{m=0}^k (\lambda^m \exp(-\lambda)) / m!$  – накопленная вероятность распределения Пуассона [2];  $k = \lambda_{\max} + \alpha \sqrt{\lambda_{\max}}$ ,  $\sqrt{\lambda_{\max}}$  – среднеквадратическое значение распределения Пуассона;  $\alpha$  – константа, определяющая значение  $P(N_{\Pi} \leq N_{OZY})$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин В.А., Дятлов А.П. Устройство обнаружения периодических импульсных последовательностей и оценки их периода. А.С. №1651225, 22.01.91.
2. Мюллер П., Шторм Р., Нойман П. Таблицы по математической статистике /Пер. с нем. М: Финансы и статистика, 1982.

УДК 621.391.272

В.Г. Сердюков, А.В. Кузнецов, А.В. Цыганкова

#### АКУСТООПТИЧЕСКИЙ ДЕМОДУЛЯТОР ФМ-СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ СХЕМЫ ЛАМБЕРТА ПРИ ИЗБИРАТЕЛЬНОМ ФОТОДЕТЕКТИРОВАНИИ

Анализируется вариант демодулятора, в котором опорный сигнал формируется из анализируемых  $S(t)$  в соответствии с алгоритмом  $S_{on}(t) = S(t - \tau_s)$ , где  $\tau_s \approx 0,5\tau_0$  – время задержки,  $\tau_0$  – элементарный интервал.

Для демодуляции  $S(t)$  необходимо выполнить условие квазигармоничности, которое для ФМ-сигналов представляется в форме  $T \leq \tau_0$ , где  $T$  – временная апертура акустооптического модулятора света. При бинарной манипуляции сигнал на выходе фотоприемника имеет вид

$$U_{\Phi}(t) = KA_0 \cos \left[ \omega_0 \tau_k + (-1)^k \frac{\pi}{2} [rect(t - t_k) - rect(t - t_k - \tau_s)] \right],$$

где  $K$  – коэффициент пропорциональности;  $k \in \pm 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm n$  – цифровая последовательность, характеризующая цикл изменения фазы;  $t_k$  – моменты изменения фазы. При  $\omega \tau_k = k 2\pi$  сигнал фотоприемника имеет провалы в виде импульсов длительностью  $\tau = \tau_{\text{с}}$  в моменты

$$t_k U_{\text{ФМ}}(t) = \sum_{k=1}^n A_{\text{ФО}} \text{rect}[t - (t_k + \tau_{\text{с}})].$$

Детальный анализ работы системы показывает, что эти импульсы имеют треугольную форму с  $\tau_{0,5} = \tau_{\text{с}}$ . Последовательность данных импульсов позволяет легко сформировать манипулирующую функцию. Уровень импульсов  $A_{\text{ФО}}$  максимален на частотах  $\omega_k = |k| \frac{2\pi}{\tau_{\text{с}}}$ . Это условие легко обеспечивается в системах, работающих по “своему” сигналу, например в радиосвязи.

При отклонении частоты сигнала от  $\omega_k$  уровень импульсов уменьшается и на частотах  $\omega_{\text{с}k} = \pi(1 + 2|k|)2\tau_{\text{с}}$  падает до нуля, т.е. выделение манипулирующей функции становится невозможным. Эти частоты названы “слепыми”. Предложены способы демодуляции в области “слепых” частот. Анализ показывает, что наиболее полно задача решается при использовании квадратурной акустооптической обработки, что требует дополнительных аппаратных и программных затрат. Рассмотренный способ демодуляции применим и к многофазным ФМ-сигналам.

Акустооптические демодуляторы ФМ-сигналов реализуются с большим числом разнесенных по частоте каналов.

УДК 621.397.2

**В.А. Селезнев, В.В. Шеболков**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕХМЕРНОГО ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

В настоящее время стандарты сжатия изображений (такие, как JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MJPEG и т. п.), в которых используется дискретное косинусное преобразование (ДКП) [1], основаны на двумерном ДКП для сжатия как неподвижных изображений, так и кадровых последовательностей. Однако кроме пространственной корреляции (между соседними элементами изображения) существует еще временная корреляция (между элементами изображения соседних кадров). Это дает возможность использовать трехмерное ДКП для сжатия кадровых последовательностей.

В работе разработан и реализован быстрый алгоритм трехмерного ДКП (основанный на быстром алгоритме Араи, Агуи и Накаджимы [2]), который был апробирован при сжатии кадровых последовательностей. Предложенный алгоритм оказался в 1,5 раза медленнее аналогичного двумерного алгоритма, однако полу-