

УДК 621.396.967

**СЛЮСАР В. И., СЛЮСАР Д. В., СТОЛЯРЧУК Ю. В.**

**ВРЕМЕННОЕ УПЛОТНЕНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ  
СВЕРХРЕЛЕЕВСКОГО РАЗРЕШЕНИЯ СИГНАЛОВ  
ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ СТРОБИРОВАНИИ ОТСЧЕТОВ АЦП**

Предложены вычислительные процедуры, позволяющие осуществить временное уплотнение узкополосных каналов связи на основе дополнительного стробирования отсчетов АЦП, что позволяет реализовать их в связных системах, использующих цифровые антенные решетки.

Повышение пропускной способности узкополосных линий связи с временным уплотнением каналов, как известно из [1], достигается на основе использования методов сверхрелеевского разрешения импульсных сигналов по времени прихода. При этом возможно многократное увеличение объема трафика за счет использования информационных пакетов в виде совокупности

следующих со взаимным перекрытием импульсов. Однако при высоких темпах аналого-цифрового преобразования возникают сложности с реализацией такой обработки в реальном масштабе времени вследствие больших объемов получаемых данных. Учитывая, что снижение частоты дискретизации в интересах прореживания информационного потока сопровождается энергетическими потерями, целью статьи является совершенствование методов сверхрэлеевского уплотнения каналов на основе использования процедур дополнительного стробирования отсчетов АЦП [2].

Предлагаемый подход, по сути, является дальнейшим развитием метода  $M$ -ичной амплитудно-импульсной модуляции (*M-ary Pulse Amplitude Modulation, M-PAM*), согласно которому кодирование сообщения осуществляется путем постановки в однозначное соответствие интервалов разбиения амплитуд импульсов и символов  $M$ -ичного алфавита [3].

Дополнительное стробирование отсчетов АЦП выполняется в приемнике по принятым сигналам и заключается в их периодическом накоплении (по  $T$  отсчетов) в жестко отведенных интервалах времени (стробах), что в  $T$  раз снижает размеры информационной выборки. В случае видеоимпульсов соответствующая обработка может быть представлена в виде

$$U_g = \sum_{s=1}^T U_s, \quad (1)$$

где  $U_s$  — напряжение сигнала в  $s$ -м отсчете АЦП,  $T$  — длительность накапливаемой выборки отсчетов,  $g$  — порядковый номер строба.

Поскольку информативным параметром при амплитудно-импульсной модуляции является амплитуда каждого из сигналов, рассмотрим методы расчета соответствующих оценок амплитуд на примере дискретной функции огибающей импульсов  $P_g(z_m)$ , полученной в результате выполнения процедуры дополнительного стробирования отсчетов АЦП из исходной функции огибающей

$$P_g(z_m) = \begin{cases} \sum_{s=0}^{z_m-1} K_m(s) & \text{при } g = t_{Hm}, \\ z_m + T(g - t_{Hm}) - 1 \\ \sum_{s=z_m+T(g-1-t_{Hm})}^{z_m+T(g-t_{Hm})-1} K_m(s) & \text{при } t_{Hm} < g \leq t_{Km}, \\ 0 & \text{при } g \leq t_{Hm}, t_{Km} < g, \end{cases} \quad (2)$$

где  $t_{Hm}$  — номер первого из стробов (интервалов накопления (дополнительного стробирования) отсчетов АЦП), в которых существует  $m$ -й сигнал;  $z_m$  — известное смещение  $m$ -го импульса в отсчетах АЦП относительно начала строба

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Слюсар В.И., Уткин Ю.В.* Уплотнение каналов связи на основе сверхрелеевого разрешения сигналов по времени прихода // Радиоэлектроника.— 2003.— № 5.— С. 40—48. (Изв. вузов).
2. *Слюсар В.И.* Синтез алгоритмов измерения дальности  $M$  источников при дополнительном стробировании отсчетов АЦП // Радиоэлектроника.— 1996.— № 5.— С. 55—62. (Изв. вузов).
3. *Скляр Бернард.* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.— М. : Изд. дом Вильямс, 2003.— С. 119—122.

г. Киев.

Поступила в редакцию 02.06.04.