

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ АППАРАТНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ КОРРЕЛЯЦИОННОГО СПОСОБА ПРИЕМА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

В. Н. Гарбуз, В. О. Старостенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

При реализации систем связи с использованием псевдослучайных последовательностей [1] разработчику приходится сталкиваться со сложностями аппаратной реализации корреляционного приемника. В условиях сильных шумов в канале связи для достижения высокой помехоустойчивости необходимо увеличивать базу сигнала – для псевдослучайных последовательностей это означает увеличение разрядности и усложнение приемной аппаратуры. Это обстоятельство препятствует применению корреляционных методов приема, если приемник ограничен в виде, габаритах, потреблении энергии от источников питания [2]. Поэтому исследование способов уменьшения вычислительной сложности корреляционного приема представляется актуальной задачей.

Для случая приема псевдослучайного сигнала с неизвестной задержкой известны два способа приема. Для повышения вероятности обнаружения псевдослучайного сигнала отсчеты входного сигнала необходимо брать несколько раз за период следования одного символа. При первом способе приема (рис. 1, *а*) в структуру приемника включаются N корреляторов, и отсчеты входного сигнала принимаются через временной промежуток Δt ($\Delta t = T/N$, где T – период следования одного символа псевдослучайного сигнала). Схема приемника организована так, что первый отсчет поступает на вход первого коррелятора, второй отсчет – на вход второго коррелятора и т. д. После того, как отсчет сигнала с входа подается на вход последнего коррелятора, следующий отсчет подается на вход первого коррелятора. Таким образом, на вход каждого из N корреляторов подается отсчет, соответствующий каждому переданному символу псевдослучайного сигнала. Второй способ (рис. 1, *б*) заключается в том, что отсчеты сигнала со входа приемника принимаются через временной промежуток Δt и подаются на вход одного коррелятора.

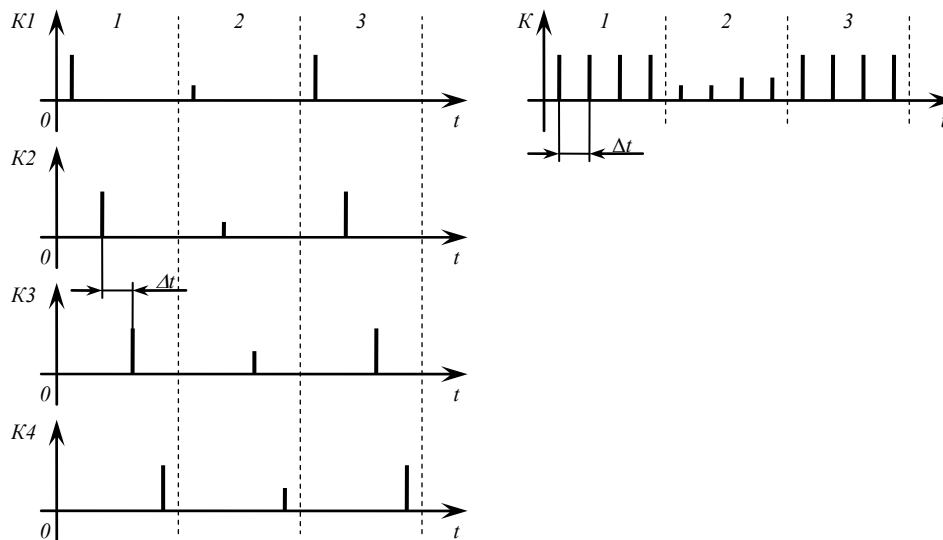


Рис. 1. Способы корреляционного приема символов с неизвестной задержкой

В исследовании показано, что применение второго способа приема псевдослучайного сигнала позволяет повысить вероятность неприема и снизить вероятность ложного срабатывания системы. Однако вычислительные затраты на реализацию такого метода оказываются намного больше, чем на реализацию первого метода. К тому же первый метод плохо поддается распараллеливанию вычислительных операций. Первый же метод обладает меньшей вычислительной сложностью, вычислительные операции при обработке могут быть распараллелены вплоть до выполнения на отдельных функциональных узлах приемника. Также обосновывается, что при реализации приемника с использованием ПЛИС можно реализовать первый способ приема для режима сниженного энергопотребления устройства (ждущий режим), а при активном обмене сообщениями переконфигурировать ПЛИС для приема по второму способу.

Литература

1. Варакин, Л. Е. Системы связи с шумоподобными сигналами / Л. Е. Варакин. – М. : Радио и связь, 1985. – С. 6–8.
2. Теория и применение псевдослучайных сигналов / А. И. Алексеев [и др.]. – М. : Наука, 1969. – С. 187.