

2. Марданшин Э.Р., Афанасьев В.В. Преобразование фазоманипулированных сигналов фильтрами селективного подавления узкополосных помех и маскирующих псевдослучайных сигналов системы Лоренца / Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона» №2, 2018. – 17 с.

Раупов Руслан Рустемович, кафедра ЭКСПИ. E-mail: 89172662137rrr@gmail.com
Афанасьев Вадим Владимирович, д.т.н., профессор, кафедра ЭКСПИ.
E-mail: nsdx@yandex.ru.

УДК 621.396.41

ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПСЕВДОШУМОВЫМИ СИГНАЛАМИ

В.А. Глазунов, М.О. Семенов, Д.И. Четверушкин
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

В современных радиоэлектронных системах и комплексах большой интерес вызывает применение широкополосных, или псевдошумовых сигналов (ПШС), поскольку они позволяют в одной полосе частот передавать большой объем информации, обладают хорошей помехозащищенностью, а также обеспечивают защиту информации. Поэтому исследование цифровых систем передачи информации (ЦСПИ) на основе ПШС, изучение их свойств и на их основе современных устройств обработки таких сигналов является актуальной задачей не только в научной сфере, но и в учебном процессе.

Особенно актуальным является изучение принципов использования ПШС в цифровых многоканальных системах связи в качестве адресных сигналов. имеющих большую базу $B \gg 1$. При таком кодовом методе уплотнения и разделения каналов (КРК) передаваемая двоичная информация накладывается на поток из расширяющих битов псевдошумовых сигналов, следующих с гораздо большей скоростью, чем передаваемая информация. При этом при передаче информационного нуля знак ПШС не меняется, при передаче информационной единицы («-1») используется инверсный ПШС, что математически соответствует операции умножения (сложения по модулю 2). Число битов ПШС, приходящихся на один бит информации и являющихся мерой расширения спектра, может достигать очень больших значений (от десятка до нескольких тысяч). Это позволяет обеспечить высокую разделимость каналов при их взаимном наложении в частотно-временной области.

Известно достаточно большое количество ПШС-сигналов, обладающих свойством ортогональностью. Наибольшее применение нашли функции Уолша, М-последовательности и частотно-временной код. Все они отличаются способом синхронизации. В качестве примера на

рисунке 1 приведена функциональная схема формирователя группового сигнала.

В состав формирователя входят аналого-цифровые преобразователи ADC1 + ADCN (по числу каналов), генератор псевдошумовых сигналов Гпшс, в качестве которых использованы М-последовательности M1...MN (по числу N-каналов), устройство мажоритарного сложения (сумматоры по модулю 2 и мажоритарный сумматор), формирователь кадрового импульса ФСИ, управляющий триггер Т и высокочастотный передатчик, состоящий из модулятора М, генератора несущей частоты Г, УВЧ и полосового фильтра ПФ.

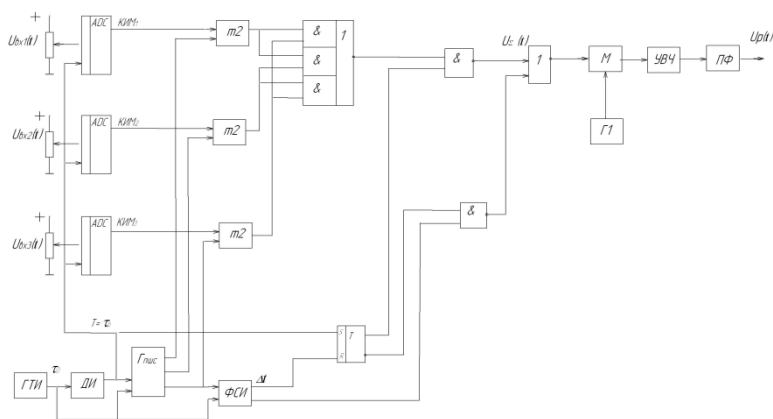


Рисунок 1– Функциональная схема формирователя группового сигнала

Информационные аналоговые сигналы $U_{vx1} \dots U_{vx3}$ поступают на аналого-цифровые преобразователи ADC. С выхода ADC последовательные коды КИМ1...КИМ3 поступают на умножители – сумматоры по модулю 2 "m2" и далее – на устройство мажоритарного сложения $M=1,5$ (сложение информационных дискретов по принципу большинства). Групповой сигнал $U_{\Sigma}(t)$ поступает через схему управления на высокочастотную часть передатчика.

Работу устройства мажоритарного уплотнения обеспечивает генераторное оборудование, в состав которого входят генератор тактовых импульсов ГТИ, делители импульсов ДИ1 и ДИ2, генератор М-последовательностей Гпшс и схема формирования кадрового синхрои импульса ФСИ. Таким сигналом выбран код Баркера 1110010, схема формирования которого выполнена на сдвиговом регистре RG.

В основе метода приема сигналов с распределенным спектром является корреляция. Процесс корреляции осуществляется в главном узле

приемника ПШС, называемом цифровым коррелятором. Схема коррелятора (декодера) состоит из умножителя (смесителя) и следующих за ним интегратора, порогового устройства и узкополосного фильтра ФНЧ для усреднения (рисунок 2).

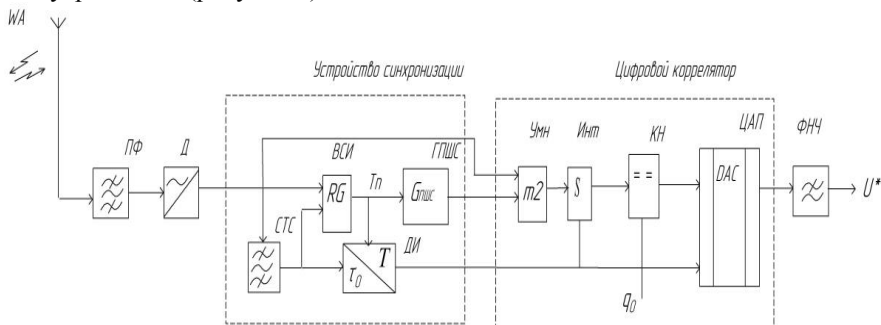


Рисунок 2 – Функциональная схема приемной части ЦСПИ

После высокочастотного детектирования в корреляторе групповой сигнал умножается на копию ПШС, используемую в передатчике.

Если значительное число нулей и единиц и порядок их следования в сравниваемых последовательностях совпадают, то на выходе перемножителя образуется длинная последовательность нулей или единиц, отражающая переданную информацию. Эта последовательность пропускается через узкополосный фильтр. При этом происходит улучшение отношения сигнал/шум на выходе коррелятора по отношению ко входу в N раз.

Список использованных источников.

1. Пенин, П.И. Радиотехнические системы передачи информации [Текст]: учебное пособие для ВУЗов/ П.И. Пенин, Л.И. Филиппов. - М.: Радио и связь, 1984. - 256с.
2. Информационные технологии в радиотехнических системах [Текст]: учеб. пособие для вузов / Под ред. И.Б.Федорова. Изд. МГТУ им. Баумана. 2004. – 218с.

УДК 621.3

ПРИМЕНЕНИЕ СИС-ФИЛЬТРА ДЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Д.А. Шестаков

«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: ПЛИС, СИС-фильтр, высокочастотная обработка сигналов.