ПРИМЕНЕНИЕ ХАОС-СИГНАЛОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ С УПЛОТНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИИ. ПРИЕМНАЯ ЧАСТЬ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Какора В. А., Федоренко П. В., Теребей М. В.

Чердынцев В. А. – д-р. техн. наук, проф.

Рассмотрены особенности алгоритмов обработки в системе с уплотнением информационных потоков и некоторые достоинства и недостатки широкополосных сигналов.

Теоретической базой для разработки СПИ с расширением спектра сигналов стала фундаментальная формула Шеннона для пропускной способности канала связи. Построение современной системы передачи информации требует решения проблемы обеспечения надежной связи при воздействии как непреднамеренных, так и организованных помех. Для повышения уровня помехозащищенности передаваемой информации целесообразно использовать передачу данных на основе систем с расширением спектра [1].

Достоинства передачи широкополосных сигналов: 1) широкополосные сигналы, образованные с помощью различных ШПС, могут иметь одну и ту же среднюю частоту, т.е. передаваться в одной и той же полосе; 2) ШПС очень выгодны благодаря высокой устойчивости к воздействию как широкополосных, так и узкополосных помех, что весьма актуально в условиях напряженной электромагнитной обстановки в пределах большого города;

Недостатки: сложность создания больших систем ШПС, обладающих минимальными взаимокорреляционными функциями; применение сложных и дорогостоящих устройств обработки, в частности, согласованных с ШПС фильтров [2].

В качестве специального кода для расширения полосы частот в данной работе находит применение хаотическая последовательность, формируемая специальным генератором хаоса. Ознакомиться с вопросом подробнее можно в источнике [3].

Для определения надежности и скрытности системы сигнал рассматривается на фоне аддитивного белого гауссовского шума $n(t)$, т.е. наблюдаемый сигнал

$r(t) = S(t, a_c, a_s, X) + n(t)$, где $a_c = \cos\beta$, $a_s = \sin\beta$.

Алгоритм квадратурной обработки основан на следующих расчетах:

$$S(t, X, \beta) = S(t, X, a_c, a_s) = X(a_c \cos wt - a_s \sin wt). \qquad J_c = \int_{(i-1)\delta}^{i\delta} r(t)\cos wt dt; \; J_s = \int_{(i-1)\delta}^{i\delta} r(t)\sin wt dt,$$

где J_c и J_s — корреляционные интегралы для квадратурных каналов.

На основании уравнения правдоподобия имеем:

$$a_{ci}^* J_{ci} - a_{si}^* J_{si} = 0; \; \sum_{i=1}^{N} X_{\delta i}^* = X^*;$$

$$X_{\delta i}^* J_{ci} - a_{ci}^* = 0; \; a_{ci}^* = X_{\delta i}^* J_{ci};$$

$$-X_{\delta i}^* J_{si} + a_{si}^* = 0; \; a_{si}^* = X_{\delta i}^* J_{si}.$$

Структурная схема обработки сигнала приводится на рис.1.

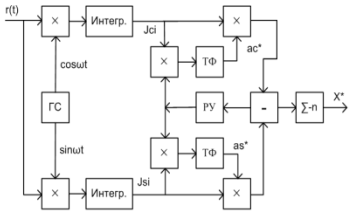

Рис. 1

Моделирование схемы было осуществлено с помощью системы Simulink из пакета прикладных программ MatLab.

Рассматриваемая система позволяет обеспечить защиту от сосредоточенных помех, а также упростить схему обработки.

Список использованных источников:

1. Чердынцев В.А. Системы передачи информации с расширением спектра сигналов / В.А. Чердынцев, В.В. Дубровский. — Минск: БГУИР, 2009. — 130 с.
2. Гришин П.В. Способ передачи и приема информации с кодовым уплотнением сигналов / П.В. Гришин, В.М. Терентьев, А.П. Чистяков — 1994.
3. Дмитриев А.С. Генераторы хаоса: от вакуумных приборов до наносхем / А.С. Дмитриев, Е.П. Ефремова, В.Ю. Никишов, А.И. Панас // Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии. – 2009. – Т.1, №1-2. – С. 6 – 22.

Библиотека БГУИР