

ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ С УПЛОТНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ НА ОСНОВЕ ХАОС-СИГНАЛОВ

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

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Чердынцев В.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: kafrts1@bsuir.by

Аннотация — Рассмотрены пример применения хаотического сигнала для уплотнения каналов в системе передачи информации с несколькими источниками и особенности алгоритмов обработки в такой системе.

1. Введение

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].

2. Основная часть

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 [2].

В рассматриваемом случае используется метод квадратурной обработки.

На рис.1 показана структура передающей части исследуемой системы. Генератор хаоса формирует случайную последовательность $h(t)$, которая поступает на линию задержки, выдающую сигналы вида $h(t - \tau)$, используемые для перемножения с информационными сигналами от N источников с целью уплотнения и расширения спектра. В результате на передающей стороне генерируется сигнал вида

$$S(t) = h(t) \cdot \cos(\omega t + \beta) + h_{\Sigma}(t, \vec{X}) \cdot \sin(\omega t + \beta),$$

где уплотненный сигнал $h_{\Sigma}(t, \vec{X}) = \sum_{i=1}^N X_i h(t - \tau_i)$.

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

$$S(t, X, \beta) = S(t, X, a_c, a_s) = X(a_c \cos \omega t - a_s \sin \omega t).$$

$$J_c = \int_{(i-1)\delta}^{i\delta} r(t) \cos \omega t dt; \quad J_s = \int_{(i-1)\delta}^{i\delta} r(t) \sin \omega t dt,$$

где J_c и J_s — корреляционные интегралы для квадратурных каналов.

На основании уравнения правдоподобия имеем

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

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

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

Структурная схема обработки сигнала показана на рис. 2.

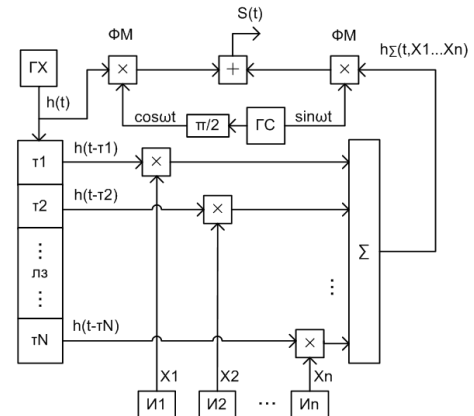


Рис. 1

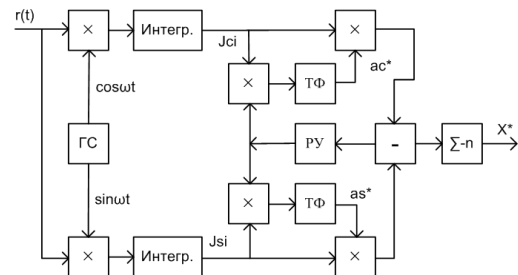


Рис. 2

Для создания моделей использована система моделирования Simulink из пакета прикладных программ MatLab.

3. Заключение

Рассматриваемая система позволяет обеспечить защиту от сосредоточенных помех, скрыть сигнал под шумами, превосходящими его по мощности, а также упростить схему обработки.

4. Список литературы

- [1] Чердынцев В.А. Системы передачи информации с расширением спектра сигналов / В.А. Чердынцев, В.В. Дубровский. — Минск: БГУИР, 2009. — 130 с.
- [2] 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.

INFORMATION TRANSMISSION WITH COMPRESSION OF INFORMATION FLOWS BASED ON CHAOS-SIGNALS

Terebei M.V., Fedorenko P.V., Kakora V.A.

Scientific adviser: Cherdynceev V.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — An example of the application of the chaotic signal multiplexing in the information transmission system with several sources and features of processing algorithms for such system were considered.