

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

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

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

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

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.

Основные принципы и методы проектирования таких систем подробно рассмотрены в источнике [1].

Расширение спектра предполагает использование более широкой полосы частот в сравнении с полосой, минимально необходимой для передачи информации. Данное расширение обеспечивается специальным кодом, независимым от передаваемой информации.

В докладе приводится пример системы передачи информации с уплотнением информационных потоков от нескольких источников на основе хаотической бинарной последовательности.

В качестве специального кода для расширения полосы частот распространено применение различных псевдослучайных последовательностей (ПСП), функций Уолша (строки матрицы Адамара) и т.д. В данной работе используется хаотическая последовательность, формируемая специальным генератором хаоса. Устройство такого генератора является проблемой, выходящей по своей сложности и объему за рамки данной работы. Ознакомиться с вопросом подробнее можно в источнике [2]. В рассматриваемом случае используется метод квадратурной обработки. На рис.1 приводится 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

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

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

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

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

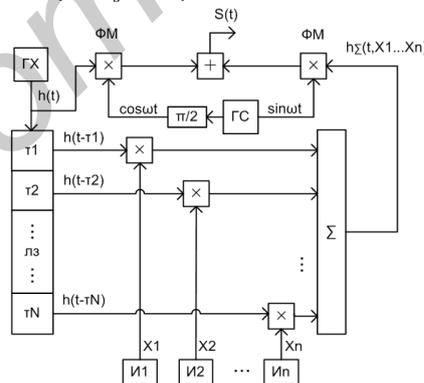


Рис. 1

Для создания модели была использована система моделирования Simulink из пакета прикладных программ MatLab. Таким образом, исследована модель формирования уплотненного информационного сигнала на основе хаотической последовательности. Рассматриваемая система за счет расширения спектра обеспечивает защиту от сосредоточенных помех, позволяет скрыть сигнал под шумами, превосходящими его по мощности.

Список использованных источников:

1. Чердынцев, В. А. Системы передачи информации с расширением спектра сигналов / В. А. Чердынцев, Дубровский В.В. // Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Минск, 2009. – 131 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.