

СПОСОБЫ СКРЫТОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ЯВЛЕНИИ ПОЛНОЙ ХАОТИЧЕСКОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

Ермолицкий А. А.

Кафедра систем управления

Научный руководитель: Сорока Н.И., доцент кафедры СУ, канд. техн. наук, доцент

e-mail: mimino11@rambler.ru

Аннотация – В последние десятилетия центр исследований в области синхронизации автоколебательных процессов смещается в сторону исследований синхронизации хаотических автоколебаний, что обусловлено большим интересом в нелинейной физике к проблеме детерминированного хаоса и различным приложениям теории хаоса. Поэтому изучение хаотической синхронизации стало естественным развитием теории динамического хаоса, что обусловлено как большим фундаментальным значением исследования хаотической синхронизации, так и её широкими практическими приложениями, например, при скрытой передаче информации, в биологических, физиологических и химических задачах, при управлении хаосом, в том числе в системах сверхвысокочастотной электроники и т.д.

Ключевые слова: стеганография, детерминированный хаос, синхронизация.

Режим полной хаотической синхронизации может наблюдаться в системе двух или более однонаправлено или взаимно связанных идентичных хаотических осцилляторов, однако, при использовании этого типа синхронного поведения для скрытой передачи информации необходимо наличие как минимум двух однонаправлено связанных идентичных хаотических систем. В настоящее время предложено достаточно большое число таких способов скрытой передачи данных.

А. Хаотическая маскировка

Является одним из первых и наиболее простых способов скрытой передачи данных. На передающей стороне информационный сигнал подмешивается в сумматоре к несущему сигналу, генерируемому передающей хаотической системой, и далее передается по каналу связи. В приемнике осуществляется полная хаотическая синхронизация находящегося в нем хаотического генератора с помощью принимаемого сигнала, в результате чего динамика принимающего генератора становится идентичной передающему. Детектированный сигнал получается после прохождения вычитающего устройства как разность между принимаемым сигналом и синхронным откликом генератора хаоса в приемнике.

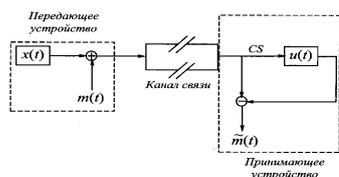


Рис. 1. Схема для скрытой передачи информации при помощи хаотической маскировки

В. Переключение хаотических режимов

Передающее устройство содержит два хаотических генератора, которые могут быть различными или одинаковыми с различающимися параметрами. Полезный цифровой сигнал, представленный последовательностью бинарных битов 0/1, используется для переключения передаваемого сигнала, то есть сигнал, производимый первым хаотическим генератором, кодирует, например, бинарный бит 0, а сигнал от второго генератора хаоса, — соответственно, бинарный бит 1. Также как и в случае "хаотической маскировки", восстановленный сигнал получается после прохождения через вычитающее устройство сигнала, передаваемого по каналу связи, и синхронного отклика хаотического генератора принимающего устройства.

С. Нелинейное подмешивание

Наиболее простым способом обеспечения "нелинейного подмешивания" является добавление на передающую сторону канала связи дополнительного хаотического генератора, идентичного первому передающему и взаимно связанного с ним. Принципиальная схема для реализации такого способа скрытой передачи данных приведена на рис. 2.

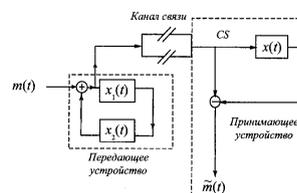


Рис. 2. Схема для скрытой передачи информации за счет нелинейного подмешивания информационного сигнала к хаотическому

Д. Модулирование информационным сигналом

Схемы на основе модулирования управляющих параметров или адаптивные методы — естественный шаг при переходе от дискретной модуляции управляющего параметра передающего генератора в схеме с переключением хаотических режимов к модуляции непрерывным сигналом. При этом, функцию модулирующего сигнала выполняет информационный сигнал.

- [1] Москаленко, О. Хаотическая синхронизация. Фундаментальные аспекты и практические приложения в информационно-телекоммуникационных системах / О. Москаленко, А. Короновский, А. Храмов – Saarbrücken, Germany 2011. – 182 с.
- [2] Шустер, Г. Детерминированный хаос / Г. Шустер, – Москва, 1984. – 253 с.