

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Федоренко
Павел Владимирович

Система передачи информации с уплотнением информационных потоков на
основе хаотических последовательностей

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-39 80 02 Радиотехника, в том числе систем и устройств
радионавигации, радиолокации и телевидения

П.В. Федоренко

Научный руководитель
Доктор технических наук,
профессор

Чердынцев Валерий Аркадьевич

Минск 2015

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Динамический хаос – понятие, которое вошло в научную картину мира лишь в последней четверти XX века. Оно представляет собой сложные непериодические колебания, порождаемые нелинейными динамическими системами. Эти колебания могут возникать при отсутствии внешних шумов и полностью определяются свойствами самой детерминированной динамической системы. Динамический хаос обладает многими свойствами случайных процессов: сплошным спектром мощности, экспоненциально спадающей корреляционной функцией, непредсказуемостью на большие интервалы времени.

В современных системах связи в качестве носителя информации используются гармонические колебания. Информационный сигнал в передатчике модулирует эти колебания по амплитуде, частоте или фазе, а в приемнике информация выделяется с помощью обратной операции – демодуляции. Наложение информации на носитель осуществляется либо за счет модуляции уже сформированных гармонических колебаний, либо путем управления параметрами генератора в процессе его работы. Аналогичным образом можно производить модуляцию хаотического сигнала. Однако возможности здесь значительно шире. Гармонические сигналы имеют всего три управляемые характеристики (амплитуда, фаза и частота). В случае хаотических колебаний даже небольшие вариации в значении параметра одного из элементов источника хаоса приводят к изменениям характера колебаний, которые могут быть надежно зафиксированы приборами. Это означает, что у источников хаоса с изменяемыми параметрами элементов потенциально имеется большой набор схем ввода информационного сигнала в хаотический носитель (схем модуляции). Кроме того, хаос принципиально обладает широким спектром частот, т.е. относится к широкополосным сигналам, интерес к которым в радиотехнике традиционно связан с их большей информационной емкостью по сравнению с узкополосными колебаниями.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Интенсивное развитие средств передачи информации (радиосвязи, телеметрии, радиолокации и т.д.) привело к значительной насыщенности эфира электромагнитными излучениями. Причем ситуация осложняется тем, что в ограниченном пространстве одновременно могут работать десятки и сотни радиоэлектронных систем в непрерывном и импульсном излучении, простыми и сложными сигналами, на прием и на передачу.

Интерес к системам передачи информации на основе хаос-сигналов вызван возможностью повышения информационной емкости и структурной скрытности.

Тема магистерской диссертации обусловлена необходимостью уплотнения информационных потоков, сложностью формирования ортогональных кодовых последовательностей. Цель работы – исследовать качественные показатели системы передачи информации. В магистерской диссертации изучается влияние импульсных помех на ошибки приема при передаче уплотненного информационного потока.

Объект исследования: система передачи информации с повышенной емкостью и структурной скрытностью.

Предмет исследования: характеристики помехоустойчивости системы передачи информации с хаос-сигналами.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общий объем диссертации составляет 63 страницы машинописного текста и состоит из общей характеристики работы, введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы включает 35 источников.

Общая характеристика работы включает цели и задачи исследований.

Введение содержит освещение степени разработанности темы и оценку современного состояния решаемой задачи.

В первой главе проводится обзор и анализ существующих методов формирования хаотических последовательностей. Смоделировано формирование и обработка хаос-последовательностей.

Во второй главе приведена разработка структурной схемы приемника и передатчика. Произведена оценка достаточной статистики для обеспечения необходимого качества функционирования системы связи.

В третьей главе производится моделирование системы связи в пакете программ Matlab. Исследованы характеристики СПИ в условиях действия шума и импульсных помех.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены методы передачи информационных хаос-сигналов, позволяющие продемонстрировать принципиальную возможность организации передачи информации.

В данной работе был произведен синтез алгоритмов и на их основе устройства формирования и обработки уплотненных информационных потоков на основе хаос-сигналов в канале с импульсными помехами. Изучено влияние импульсной помехи на ошибки приема при передаче уплотненного информационного потока. Исследованы системы передачи информации с повышенной структурной скрытностью, а также характеристики помехоустойчивости систем передачи информации с хаос-сигналами.

Сформирован и обработан информационный поток на основе хаос-сигналов в среде моделирования Matlab. Предложенный способ передачи информации осуществляет дополнительное кодирование информации на передающей стороне, обеспечивающее восстановление данных на приемной стороне при её разрушении помехой во время прохождения сигнала по каналу связи. К преимуществам СПИ на основе хаос-сигналов относится обеспечение высокой структурной скрытности (относительно ПСП), а также невозможность несанкционированного доступа к информации, при условии неизвестности алгоритма генератора хаоса 3-ей стороне. Существенным недостатком является необходимость обеспечения высокого уровня отношения сигнал-шум в канале связи (>30 дБ).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

[1] Федоренко П. В., Терей М. В., Какора В. А. Применение хаос-сигналов при построении системы передачи с уплотнением информации. Приемная часть/ М. В. Терей, П. В. Федоренко, В. А. Какора// 49 Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: Тезисы докл. к конференции – Минск, 2013 – С.32.

[2] Федоренко П. В., Терей М. В., Какора В. А. Применение хаос-сигналов при построении системы передачи с уплотнением информации. Передающая часть/ М. В. Терей, П. В. Федоренко, В. А. Какора// 49 Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: Тезисы докл. к конференции – Минск, 2013 – С.33.

[3] Федоренко П. В., Терей М. В., Какора В. А. Передача информации с уплотнением информационных потоков на основе хаос-сигналов/ М. В. Терей, П. В. Федоренко, В. А. Какора// Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2013: Тезисы докл. к конференции – Севастополь, Украина, 2013.

[4] Федоренко П. В., Терей М. В., Какора В. А. Исследование характеристик широкополосных хаос-сигналов/ М. В. Терей, П. В. Федоренко, В. А. Какора// 49 Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: Тезисы докл. к конференции – Минск, 2013 – С.18.