

ФОРМИРОВАТЕЛИ МАСКИРУЮЩИХ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ МНОГОЛЕПЕСТКОВЫМИ ДИСКРЕТНО-НЕЛИНЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ

Р.Р. Раупов, В. В. Афанасьев

Казанский национальный исследовательский технический университет им.
А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань

Ключевые слова: динамический хаос, многолепестковая система.

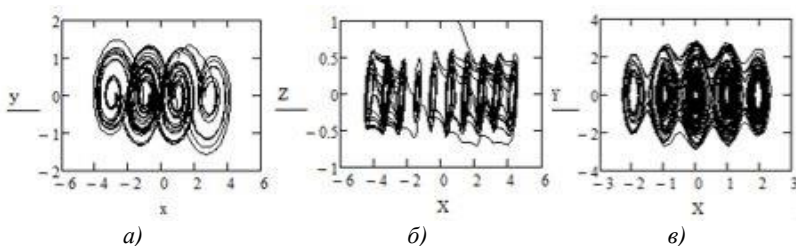
Использование в системах передачи информации маскирующих псевдослучайных сигналов, порождаемыми нелинейными системами с динамическим хаосом, позволяет повысить конфиденциальность и информационную емкость при передаче сообщений [1]. Наиболее эффективно построение формирователей маскирующих трехмерных псевдослучайных сигналов на основе многолепестковых нелинейных систем.

Цель работы – проведение сравнительного анализа формирователей псевдослучайных сигналов на основе нелинейных многолепестковых систем с динамическим хаосом, а также исследование возможности применения режектирующих фильтров для избирательного подавления маскирующих сигналов.

В настоящее время известен широкий набор многолепестковых систем, формирующих псевдослучайные сигналы: схема Jerk [2], модифицированная система Чуа, Sprott A система.

Численное решение нелинейных дифференциальных систем, описывающих динамику многолепестковых систем, в работе проводилось в программной среде Mathcad методом Эйлера. Для каждой системы в зависимости от вида фазового портрета была подобрана величина относительного шага временной дискретизации, нормированного к периоду квазирезонансных колебаний.

Полученные в результате моделирования характерные фазовые портреты исследуемых многолепестковых систем представлены на рисунке 1.



а) схемы Jerk; б) модифицированной системы Чуа; в) Sprott A системы
Рисунок 1 – Фазовые портреты многолепестковых систем

При сравнении исследуемых многолепестковых систем установлено, что в качестве формирователя псевдослучайных сигналов рекомендуется использовать модифицированную систему Чуа, которая характеризуется высокой стабильностью, относительно широким диапазоном возможных значений управляющего параметра и возможностью сравнительно несложной практической реализации.

Для избирательного подавления маскирующих псевдослучайных сигналов исследуемых многолепестковых систем с последующим выделением информационных сигналов предлагается применить функционально-режекторные фильтры селективного подавления. Проведено исследование селективного подавления псевдослучайных сигналов многолепестковых систем путем оценки коэффициента подавления режектируемых сигналов.

Проведенный сравнительный анализ формирователей псевдослучайных сигналов на основе нелинейных многолепестковых систем с динамическим хаосом возможно использовать при проектировании систем конфиденциальной цифровой передачи информации с хаотической маскировкой информационных сообщений.

Список использованных источников

1. Xiaoyu Hu, Chongxin Liu, Ling Liu, Junkang Ni, Shilei Li. Multi-scroll hidden attractors in improved Sprott A system/ Nonlinear Dynamics Vol. 86, No. 3, 2006. – 10 p.

2. Раупов Р.Р., Афанасьев В.В. Генераторы псевдослучайных сигналов на основе многолепестковой системы с хаотической динамикой для аппаратуры цифровой передачи информации. – Материалы XII Всерос. науч.-техн. конф., Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2020. - 534 с.

Раупов Руслан Рустемович, бакалавр, кафедра ЭКСПИ. E-mail: 89172662137gg@gmail.com

Афанасьев Вадим Владимирович, д.т.н., профессор, кафедра ЭКСПИ. E-mail: ivans8585@mail.ru

УДК 621.3

МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ В ИОНИЗАЦИОННОМ ДАТЧИКЕ МИКРОМЕТЕОРОИДОВ

А.М.Телегин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: микрометеороид, датчик, модель.

Рассмотрим простую модель колебания системы измерительных электродов в ионизационном датчике микрометеороидов [1]. Для этого