

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

*Кафедра компьютерной физики и метаматериалов
на базе Саратовского филиала
Института радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН*

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

**«СИНТЕЗ ХАОТИЧЕСКИХ ОТОБРАЖЕНИЙ
НА ПОЛУБЕСКОНЕЧНОМ ИНТЕРВАЛЕ»**

студента 4 курса физического факультета
направления подготовки 03.03.02 «Физика»
физического факультета СГУ имени Н.Г. Чернышевского
Петрова Александра Игоревича

Научный руководитель
заведующий кафедрой
компьютерной физики и метаматериалов,
д.ф.-м.н. профессор _____

В.М. Аникин

(подпись, дата)

Саратов
2016 год

Актуализация работы. Метод статистических испытаний предполагает в при моделировании разнообразных физических процессов датчиков случайных (псевдослучайных) величин, имеющих различные вероятностные распределения. В то же время библиотека языков программирования содержит, как правило, датчики случайных величин, имеющие равномерное распределение на единичном интервале. В этой связи представляется полезным построение датчиков случайных величин с иным распределением, в частности, заданных на бесконечном интервале.

Целью выпускной квалификационной работы является построение новых хаотических отображений с заданными вероятностными характеристиками. В качестве таких отображений выбраны отображения, обладающие инвариантным распределением в форме закона Релея.

Задачи работы – проработка корректных математических операций на различных стадиях построения новых отображений (выбор сопрягающей функции, расчет области определения отображения, получения аналитического вида нового отображения; установление связи между операторами Перрона-Фробениуса сопряженных отображений; установление связи между решениями спектральных задач для операторов Перрона-Фробениуса сопряженных отображений; определение вида автокорреляционных функций орбит сопряженных отображений).

Этим определяется новизна и практическая направленность работы. Нахождение такого генератора имеет значение в теории надежности для моделирования времени жизни различных устройств. Кроме того, наличие параметра в этом отображении заставляет взглянуть на него и с точки зрения построения схем хаотического кодирования – наличие параметра усложняет задачу криптоанализа.

Предмет исследования – отображения, демонстрирующие хаотическое поведение.

Содержание работы.

Глава 1. СОПРЯЖЕННЫЕ ХАОТИЧЕСКИЕ ОТОБРАЖЕНИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБЩИЕ СВОЙСТВА

- 1.1. Определение сопряженного отображения
- 1.2. Общий алгоритм построения сопряженных выражений.
- 1.3. Определение вида и областей задания ветвей сопряженного отображения

Глава 2. СИНТЕЗ ХАОТИЧЕСКИХ ОТОБРАЖЕНИЙ С ИНВАРИАНТНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ В ФОРМЕ ЗАКОНА РЭЛЕЯ

- 2.1. Замена переменных в базовых отображениях
- 2.2. Сопряженное сдвигу Бернулли хаотическое отображение с инвариантной плотностью в виде распределения Релея
- 2.3 Сопряженное пирамидальному отображению хаотическое отображение с инвариантной плотностью в виде распределения Релея.

Глава 3. ХАОТИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ (БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идея построения сопряженных хаотических отображений математически одновременно и проста, и очень продуктивна. При изучении новых отображений становится возможным использование результатов траекторного, множественного и спектрального анализа известных отображений. Построение конкретных примеров сопряженных отображений способствует более углубленному пониманию проблем детерминированного хаоса. Идея топологического сопряжения открывает перспективу построения новых нелинейных хаотических генераторов с разнообразными статистическими характеристиками- различными точными инвариантными плотностями, гладкими или разрывными итеративными функциями, различными по значению ляпуновскими показателями.

С каждым базовым эндоморфизмом можно связать разнообразные сопряженные хаотические отображения.

Инвариантность показателя Ляпунова для сопряженных отображений предопределяет появления топологических «клонов» (такowymi могут быть и разнообразные эргодические отображения с нулевым показателем Ляпунова, порожденные дробно-линейным отображением.)

В результате выполнения работы были построены новые отображения, обладающие инвариантной плотностью в форме распределения Релея. Два построено два типа таких отображения – на базе сдвигов Бернулли и на базе пирамидального отображения. Были произведены соответствующий выбор сопрягающей функции, расчет области определения отображения, получения аналитического вида нового отображения). Полученные отображения могут рассматриваться как новые генераторы псевдослучайных величин, имеющих релеевское распределение на положительном полуинтервале числовой оси.