

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТОКОВ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ
ЧИСЕЛ С $1/f$ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ МОЩНОСТИ ДЛЯ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ФЛИККЕР-ШУМОВ В СИСТЕМАХ
ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ**

Скавыш Степан Дмитриевич

Научный руководитель – доцент Микитчук Е.П.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 38 страниц, 16 рисунков, 2 таблицы, 10 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: ШУМ $1/f$, МЕТОД СЛУЧАЙНОГО СМЕЩЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТОЧЕК, МЕТОД НА ОСНОВЕ МАСШТАБИРОВАННОГО БРОУНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ, МЕТОД НА ОСНОВЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ФИЛЬТРОВ, СУММА ФИЛЬТРОВ $1/f$.

Цель работы: реализация методов генерации потоков псевдослучайных чисел со спектральной плотностью $1/f$ для имитации фликкер-шумов в оптоэлектронных устройствах.

Проведен обзор существующих методов имитации фликкер-шумов, в результате их сравнения применительно к оптоэлектронным преобразователям выбраны следующие методы: метод на основе синтезированных фильтров, метод случайного смещения центральных точек, метод масштабированного броуновского движения.

Показано, что при использовании взвешенной суммы случайных чисел, генерируемых методами фрактальной графики, формируются потоки случайных чисел, спектральная плотность мощности которых в диапазоне частот свыше 105 (5 декад) соответствует заданной спектральной плотности мощности $1/f$, что может найти практическое применение в системах моделирования оптоэлектронных устройств.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 38 старонак, 16 малюнкаў, 2 табліцы, 10 крыніц, 2 дадатка.

Ключавыя словы: ШУМ $1/f$, МЕТАД ВЫПАДКОВАГА ЗРУШЭННЯ ЦЭНТРАЛЬНЫХ КРОПАК, МЕТАД НА АСНОВЕ МАШТАБАВАНАГА БРОЎНАЎСКАГА РУХУ, МЕТАД НА АСНОВЕ СІНТЭЗАВАНЫХ ФІЛЬТРАЎ, СУМА ФІЛЬТРАЎ $1/f$.

Мэта працы: рэалізацыя метадаў генерацыі патокаў псеўдавыпадковых лікаў са спектральнай шчыльнасцю $1/f$ для імітацыі фліккер-шумоў у оптаэлектронных прыладах.

Праведзены агляд існуючых метадаў імітацыі фліккер-шумоў, у выніку іх параўнання ў дачыненні да оптаэлектронных пераўтваральнікаў выбраны наступныя метады: метад на аснове сінтэзаваных фільтраў, метад выпадковага зрушэння цэнтральных кропак, метад маштабаванага броўнаўскага руху.

Паказана, што пры выкарыстанні ўзважанай сумы выпадковых лікаў, генэраваных метадамі фрактальнай графікі, фармуюцца патокі выпадковых лікаў, спектральная шчыльнасць магутнасці якіх у дыяпазоне частот звыш 105 (5 дэкад) адпавядае зададзенай спектральнай шчыльнасці магутнасці $1/f$, што можа знайсці практычнае прымяненне ў сістэмах мадэлявання оптаэлектронных прылад.

ABSTRACT

Diploma thesis: 38 pages, 16 images, 2 table, 10 sources, 2 appendices.

Keywords: NOISE $1/f$, CENTRAL POINTS, RANDOM SHIFT METHOD, MASSABILITATED BROWN MOVEMENT METHOD, SYNTHESIZED FILTERS METHOD, FILTERS AMOUNT $1/f$.

The purpose of the work is to realize methods of generation of pseudorandom number streams with spectral density $1/f$ for simulation of flicker noise in optoelectronic devices.

An overview of existing methods for simulating flicker noise has been conducted, and as a result of their comparison with optoelectronic converters, the following methods have been selected: the method based on synthesized filters, the method of random displacement of central points, and the method of scaled Brownian motion.

It is shown that when using a weighted sum of random numbers generated by fractal graphics methods, streams of random numbers are formed, the spectral power density of which in the frequency range over 105 (5 decades) corresponds to a given spectral power density of $1/f$, which can find practical application in modeling systems of optoelectronic devices