

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования**

БЫЧКОВСКАЯ Полина Олеговна

**РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ИМПУЛЬСНЫХ НЕЙРОНОВ  
НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ И ОДНОПЛАТНЫХ  
МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ**

Аннотация (реферат) дипломной работы

Научный руководитель:  
старший преподаватель  
В.М. Лутковский

Допущена к защите  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Заведующий кафедрой  
кандидат физико-математических наук,  
доцент  
\_\_\_\_\_ Н.Н.Яцков

Минск, 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 63 страницы, 13 рисунков, 16 источников, 2 приложения.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ИМПУЛЬСНЫХ НЕЙРОНОВ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ И ОДНОПЛАТНЫХ МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ.

*Объект исследования* – спайковые нейронные сети.

*Цель работы* – реализация моделей импульсных нейронов на базе микроконтроллеров (ATmega328) и одноплатных микрокомпьютеров (Raspberry Pi).

*Методы исследования* – компьютерное моделирование.

В работе описываются варианты реализации, обучения и применения известных моделей импульсных нейронов и спайковых нейронных сетей. Обосновывается выбор программных средств разработки, реализована одна из возможных моделей импульсного нейрона на платформе Raspberry Pi. Также реализована модель импульсного нейрона с использованием аппаратных и программных средств эмуляции платформы Arduino.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 63 старонкі, 13 малюнкаў, 16 крыніц, 2 дадаткі.

РЭАЛІЗАЦЫЯ МАДЭЛЯЎ ІМПУЛЬСНЫХ НЕЙРОНАЎ НА АСНОВЕ  
МІКРАКАНТРОЛЕРАЎ І АДНАПАТОКАВЫХ МІКРАКАМП'ЮТЭРАЎ.

Аб'ект даследавання – спайкавыя нейронныя сеткі.

Мэта працы – рэалізацыя мадэляў імпульсных нейронаў на падставе  
мікра-кантролераў (ATmega328) і аднаплаткавых мікракамп'ютэраў (Raspberry  
Pi).

Метады даследавання – камп'ютарнае мадэляванне.

У рабоце апісваюцца варыянты рэалізацыі, навучання і ўжывання  
вядомых мадэляў імпульсных нейронаў і спайковых нейронных сетак.  
Абгрунтаваны выбар праграмных сродкаў распрацоўкі, рэалізавана адна з  
магчымых мадэляў імпульснага нейрона на платформе Raspberry Pi. Таксама  
рэалізавана мадэль імпульснага нейрона з выкарыстаннем апаратных і  
праграмных сродкаў эмуляцыі платформы Arduino.

# **ABSTACT**

Diploma work: 63 pages, 13 figures, 16 sources, 2 appendices.

## **IMPLEMENTATION OF SPATIO-TEMPORAL NEURON MODELS BASED ON MICROCONTROLLERS AND SINGLE-BOARD MICROCOMPUTERS.**

The object of reserch – spiking neural networks.

Objective – implementation of spatio-temporal neuron models based on microcontrollers (ATmega328) and single-board microcomputers (Raspberry Pi).

Methods – computer simulation.

The work describes various implementations, training, and applications of well-known spatio-temporal neuron models and spiking neural networks. The choice of development software tools is justified, and one of the possible spatio-temporal neuron models is implemented on the Raspberry Pi platform. Additionally, a spatio-temporal neuron model using hardware and software emulation tools for the Arduino platform is realized.