

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Нгуена Ван Тина* на тему **«Математическое и программное обеспечение процессов интеллектуальной маршрутизации и балансировки потоков данных в программно-конфигурируемых сетях на основе нейронных сетей и роевых алгоритмов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

В диссертационной работе автор решает *актуальную* задачу разработки математического и программного обеспечения процессов интеллектуальной маршрутизации и балансировки потоков данных в программно-конфигурируемых сетях (ПКС) на основе нейронных сетей и алгоритмов роевого интеллекта для повышения эффективности процессов передачи и обработки данных и равномерного распределения нагрузки в условиях динамически изменяющейся сети.

Диссертационная работа обладает *научной новизной*, которая заключается в следующем:

- разработаны математическая модель и метод интеллектуальной маршрутизации в ПКС, отличающиеся использованием алгоритмов роевого интеллекта и их адаптацией для условий динамически изменяющейся сети;

- нейросетевая модель многопутевой маршрутизации в ПКС на основе рекуррентной нейронной сети, позволяющая принимать решения о маршрутизации в режиме реального времени;

- математическая модель и метод оптимизации гиперпараметров нейросетевой модели многопутевой маршрутизации в ПКС на основе алгоритмов роевого интеллекта, обеспечивающие высокую точность прогнозирования маршрутов и снижение вычислительных затрат;

- модель и алгоритм динамической балансировки потоков данных в ПКС, обеспечивающие равномерное распределение нагрузки в сети и адаптацию к изменяющимся условиям трафика для увеличения пропускной способности и минимизации потерь пакетов;

- архитектура библиотеки программных компонентов интеллектуальной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС, отличающаяся наличием программных интерфейсов для взаимодействия с сетевыми приложениями и обеспечивающая эффективное управление потоками данных на основе нейронных сетей и роевых алгоритмов;

- структура программной системы для организации распределенной обработки данных, отличающаяся использованием микросервисной архитектуры и возможностью гибкого конфигурирования параметров и структуры сети.

Достоверность полученных результатов и корректность применения методов исследования поставленной проблемы не вызывают сомнения. Все основные результаты прошли экспериментальную проверку.

Результаты работы опубликованы в изданиях, рекомендуемых в перечне ВАК (7 статей), а также представлены на всероссийских и международных научно-технических конференциях, в т.ч. 5 статей в изданиях, индексируемых в Scopus и WoS.

Практическая *значимость* работы подтверждается применением ее результатов в инженерной практике компании ООО «Технологии НТР» (Вьетнам), а также в учебном процессе на кафедре САПР ВС Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина (РГРТУ).

К числу *замечаний* по автореферату диссертации можно отнести:

1 В чем заключается обработка данных в ПКС и повышение ее эффективности, объявленные в цели исследования?

2 Из автореферата диссертации не совсем ясно, почему для решения задачи нейросетевой маршрутизации была выбрана именно архитектура рекуррентных нейронных сетей? Рассматривались ли в работе другие архитектуры и подходы?

3 В описании нейросетевой модели многопутевой маршрутизации упоминается использование функции потерь BinaryCrossentropy. Было бы полезно пояснить, почему именно эта функция потерь была выбрана и какие еще альтернативы рассматривались.

Необходимо отметить, что указанные замечания не снижают ценности полученных результатов, а диссертация Нгуена Ван Тина является законченной научно-квалификационной работой.

На основании анализа автореферата можно сделать вывод, что представленная диссертационная работа «Математическое и программное обеспечение процессов интеллектуальной маршрутизации и балансировки потоков данных в программно-конфигурируемых сетях на основе нейронных сетей и роевых алгоритмов» отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения учёных степеней» (ред. от 26.10.2023), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и соответствует паспорту специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Считаю, что автор, Нгуен Ван Тин, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Заместитель генерального директора ООО «ЛабСистемс»,
доктор технических наук, доцент
научная специальность 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (технические системы)»,
600000, г. Владимир, ул. Федосеева, д. 5,
тел. +7(4922) 60-47-08
e-mail: sergey.mosin@lab-systems.ru

Сергей Геннадьевич Мосин

« 14 » мая 2025 г.

Подпись Мосина Сергея Геннадьевича подтверждаю.
Генеральный директор ООО «ЛабСистемс»

А. А. Корнилов

