

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Николенко Сергея Игоревича на тему:  
«Алгоритмы для сетевых приложений и их теоретический анализ»,  
представленную на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук по научной специальности  
1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика

Задачи управления передачей информации в сетях и, в частности, в компьютерных сетях, являются как никогда актуальными в наше время, в связи с экспоненциально растущим объемом размеров сетей и передаваемой в них информации. Основной целью управления является разработка протоколов обработки информации, повышающих экономическую эффективность сети. В диссертации проводится систематический и глубокий теоретический анализ различных алгоритмов управления и обработки информации в сетях. Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения. В конце работы приведен обширный список используемой литературы.

В Главе 2 диссертации рассматриваются алгоритмы управления буфером в сетях с соответствующей архитектурой. Проводится конкурентный анализ алгоритмов. Разработаны новые, оригинальные подходы к получению оценок конкурентности. Впервые в литературе, получены достаточно точные оценки конкурентности широкого класса алгоритмов управления буфером. На основе задачи о многоруких бандитах, предложена оригинальная модель автоматического выбора алгоритма управления буфером и изучена эффективность этой модели.

Глава 3 диссертации посвящена алгоритмам классификации пакетов данных. Эффективное решение задачи классификации пакетов данных приводит к значительному сокращению времени обработки информации в сети и повышению ее экономической эффективности. В диссертации сделан настоящий прорыв в задаче повышения эффективности классификаторов. На основе глубокого теоретического анализа задачи, предложено несколько оригинальных подходов к ее решению. Задачи построения эффективных классификаторов сводятся к различным задачам комбинаторной оптимизации, для которых, в свою очередь, предложены быстрые и эффективные эвристики. С помощью сравнительного анализа известных и предлагаемых подходов, показана теоретическая и практическая значимость разработанных алгоритмов.

В Главе 4 диссертации, на основе разработанных методов и подходов, рассматривается несколько задач управления и анализа сетей передачи информации. Одной из задач является проблема упрощения (редукции) структуры сети с сохранением основных ее характеристик. Эта проблема имеет как теоретическое, так и практическое значение. В диссертации вводится понятие эквивалентности сетей по разным характеристикам и проводится исследование задачи построения «минимальных» эквивалентных сетей с разработкой соответствующих алгоритмов. Другой задачей является задача оптимизации плана распределения данных по сети при выполнении распределенных вычислений. Проведено подробное исследование этой задачи. Показано, что в некоторых случаях задача сводится к задаче поиска минимального дерева Штейнера. Получены оценки сложности алгоритмов решения. Рассмотрены также задача эффективного распределения запросов в микросетях и задача разработки устойчивых алгоритмов подсчета потоков трафика в условиях сетевого шума. По всем этим задачам получены значимые результаты международного уровня.

В Заключении дано описание полученных результатов и обсуждаются открытые проблемы для дальнейших исследований.

В целом, диссертация производит очень хорошее впечатление. Автор диссертации демонстрирует высокий уровень научных исследований, ставит серьезные и актуальные задачи и предлагает оригинальные и эффективные подходы к их решению. Полученные результаты можно охарактеризовать как крупное научное достижение в современной и актуальной области теоретической информатики и кибернетики. Некоторые результаты создают перспективы развития новых научных направлений. Текст диссертации написан ясным и логичным языком. Все сформулированные утверждения снабжены подробными математическими доказательствами с применением оригинальных и, иногда, неожиданных конструкций. Результаты представлены в большом числе научных публикаций, среди которых 14 публикаций в высокорейтинговых международных журналах (уровень Q1 по базе scimagojr.com), доложены на многих международных конференциях высокого уровня (CORE A/A\*).

Диссертация Николенко Сергея Игоревича на тему: «Алгоритмы для сетевых приложений и их теоретический анализ» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Николенко Сергей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета

Калягин Валерий Александрович  
Доктор физико-математических наук, профессор,  
Заведующий лабораторией Алгоритмов и технологий анализа сетевых структур,  
Национальный исследовательский университет «Высшая школа Экономики» в  
Нижнем Новгороде

08 августа 2022 года

