

## УТВЕРЖДАЮ

# Проект по научной и инновационной деятельности ОмГТУ, к.х.н.

В.Ф. Фефелов

2022 года

## **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

на диссертацию и автореферат диссертации Матвеевой Анны Павловны на тему «Модели и алгоритмы обеспечения доступности в корпоративной программно-определенной телекоммуникационной сети», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

## *Актуальность темы диссертационной работы*

В настоящее время почти все организации, предприятия и учреждения в рамках рабочего процесса используют средства вычислительной техники для обработки и накопления информации, а также для передачи её по линиям связи. Современные информационно-телеинформационные сети позволяют решать задачи пересылки данных даже между далеко удаленными друг от друга филиалами одной компании. При этом объем передаваемых данных за последние годы сильно увеличился в связи с появлением новых, ресурсоемких технологий и направлений, таких как онлайн-банкинг, интернет вещей, облачные технологии. Современным пользователям необходимо иметь возможность оперативно и в полном объеме выполнять задачи, что возможно только при высоких качественных и количественных характеристиках телекоммуникационных систем и сетей.

Диссертационная работа посвящена *актуальной в теоретическом и практическом плане* проблеме обеспечения доступности в каналах связи систем и сетей телекоммуникаций как одной из важнейших характеристик функционирования и предоставления услуг в рамках сети.

По мере развития и усложнения моделей, алгоритмов и средств обработки и передачи информации в каналах связи, а также топологий и архитектуры сети происходит повсеместное наращивание мощностей телекоммуникационной инфраструктуры. Основная проблема заключается в том, что такой рост, зачастую, осуществляется без учета важных параметров, влияющих на эффективность функционирования телекоммуникационных сетей, к коим относят и доступность. В связи с этим постепенно снижается качество телематических услуг, так как в сетях наблюдаются высокие величины задержек пакетов и их частые потери. А это увеличивает процент задач, которые не будут решены за требуемое время, что не может не сказаться на прибыли организаций.

Таким образом, исследования, направленные на разработку новых моделей и алгоритмов обеспечения качества обслуживания трафика на основе доступности узлов и каналов связи, *актуальны и имеют практическое значение* в решении задачи повышения эффективности функционирования телекоммуникационных сетей.

*Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации:*

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых терминов и сокращений, списка литературы и приложений. Содержание диссертации изложено в логически последовательной форме. Стиль изложения в целом четкий и ясный. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК.

Анализ диссертационной работы, автореферата и научных трудов автора позволил сделать вывод о том, что научная новизна диссертационной работы обоснована и в ней получены автором лично или при его непосредственном участии следующие результаты:

- Разработан алгоритм оптимизации топологии программно-определенной телекоммуникационной сети, основанный на последовательной реконфигурации

топологии сетевых средств коммутации и маршрутизации по критерию максимума интегрального показателя доступности, что позволяет подстраивать топологию программно-определенной телекоммуникационной сети под изменяющиеся внешние условия и решаемую задачу.

- Разработан алгоритм планирования очередей передачи данных в программно-определенной телекоммуникационной сети на основе модификации известного подхода «маркерное ведро» (НТВ). Алгоритм позволяет обеспечивать минимально возможную задержку для приоритетных классов поддерживаемых сервисов, оптимизируя использование пропускной способности.
- Разработан алгоритм поддержки низкоприоритетных сервисов в условиях сильного доминирования высокоприоритетных сервисов, основанный на перераспределении токенов управления потоком, что позволяет обеспечить принцип справедливости в отношении всех сервисов, работающих в программно-определенной телекоммуникационной сети.

***На защиту выносятся:***

- Алгоритм оптимизации топологии программно-определенной телекоммуникационной сети, основанный на последовательной реконфигурации топологии сетевых средств коммутации и маршрутизации, повышающий интегральный показатель доступности и позволяющий подстраивать топологию программно-определенной телекоммуникационной сети под изменяющиеся внешние условия и решаемую задачу.
- Алгоритм планирования очередей передачи данных на основе модификации известного подхода «иерархическое ведро маркеров», позволяющий оптимизировать использование пропускной способности программно-определенной телекоммуникационной сети и обеспечивать минимально возможную задержку для приоритетных классов поддерживаемых сервисов.
- Алгоритм поддержки низкоприоритетных сервисов, позволяющий обеспечить принцип справедливости в отношении всех сервисов, работающих в программно-определенной телекоммуникационной сети.

***Обоснованность и достоверность*** научных положений, основных выводов и

результатов диссертации обеспечивается за счет ряда экспериментов, проводимых на исследуемых моделях с соблюдением требуемых условий случайности, и при помощи исследований, выполненных на экспериментальных установках, положительным результатом практического использования разработанных средств, а также аprobацией в печати и на научных конференциях различного уровня. Теоретической основой для данной диссертационной работы послужили фундаментальные работы отечественных и зарубежных ученых в области управления в программно-определеных сетях и обеспечения качества обслуживания в телекоммуникационных сетях.

*Основные результаты работы*, полученные автором, прошли аprobацию на международных и всероссийских научных конференциях. Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, полученных в диссертационной работе, подтверждается корректным обоснованием постановок задач, точной формулировкой, результатами экспериментальных исследований, а также их внедрением на практике.

*Значимость для науки и практики результатов, полученных автором диссертации:*

Основным научным достижением автора является разработка новых моделей и алгоритмов обеспечения качества обслуживания трафика на основе доступности узлов и каналов связи. Полученные научные результаты вносят существенный вклад в развитие механизмов обеспечения эффективного функционирования систем и сетей телекоммуникаций.

Сделанные теоретические выводы подтверждены экспериментальной проверкой с использованием разработанных программных средств в процессе диссертационного исследования. Результаты исследований внедрены в инновационную научную и образовательную деятельность ВлГУ, а также в центр обработки данных системы образования Владимирской области и в корпоративные сети компаний ООО «Рунет бизнес системы» г. Москва и ООО «Контактон» г. Владимир. Теоретические и практические результаты диссертационной работы получили поддержку грантов РФФИ и Министерства науки и высшего образования

РФ.

***Замечания по диссертационной работе:***

– Во второй главе в описании эксперимента над алгоритмом оптимизации топологии КПТС [стр. 54-56] не приведены соответствия между номерами вершин графов, обозначающих коммутаторы, и собственно названиями коммутаторов со схемы общей исследуемой модели, приведенной на странице 45, что затрудняет анализ результата экспериментального исследования.

– В главе 3 диссертации производилось сравнение эффективности предложенных алгоритмов управления потоком только с НТВ в типовой конфигурации, неочевидно, выдерживают ли сравнение данные алгоритмы с уже существующими модификациями НТВ и прочими алгоритмами управления трафиком.

– В описании разработанных алгоритма оптимизации топологии КПТС по критерию максимума интегрального показателя доступности [стр. 51-52], алгоритма планирования очередей передачи данных [стр. 71-72] и алгоритма поддержки низкоприоритетных сервисов [стр. 81] не дана оценка их сложности и скорости работы.

– Неясно, как была получена формула определения суммарного количества токенов из шага 4 алгоритма планирования очередей передачи данных [стр. 72].

Отмеченные выше недостатки существенным образом не снижают ценность представленной работы, которая, несомненно, заслуживает положительной оценки.

***Заключение и выводы:***

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Выполненные исследования и полученные результаты развиваются методику обеспечения качества обслуживания трафика телекоммуникационных сетей. Название диссертации, автореферат и публикации в полной мере отражают содержание работы.

Диссертационная работа «Модели и алгоритмы обеспечения доступности в корпоративной программно-определенной телекоммуникационной сети» соответствует паспорту научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства

телекоммуникаций, именно п. 4 и п. 5, а также «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденному постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Диссертация Матвеевой Анны Павловны «Модели и алгоритмы обеспечения доступности в корпоративной программно-определенной телекоммуникационной сети» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Отзыв утвержден на плановом заседании кафедры «Комплексная защита информации» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет». Протокол заседания № 1 от 2 сентября 2022 года.

***Отзыв составил:***

Заведующий кафедрой «Комплексная защита информации»,  
доктор технических наук, доцент, Федеральное  
государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Омский государственный технический  
университет», 644050, г. Омск, Пр. Мира, д.11  
info@omgtu.ru, +7 (3812) 65-34-07

2 сентября 2022 года

П.С. Ложников

Подпись зав. кафедрой КЗИ,  
д.т.н., доцента Ложникова П.С. Заверяю:

и.о. начальника КЗИ  
Анна Красносурова  
02.09.2022