



Документ зарегистрирован
«26» 05 2022 г.
Вх. № 8-1-144/22

Экз. № 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель генерального директора
по научной работе доктор технических
наук доцент

И.А. Кулешов

«23» мая 2022 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации публичного акционерного общества «Информационные телекоммуникационные технологии» на диссертационную работу Сайтова Сергея Игоревича, выполненную на тему: «Моделирование и оптимизация характеристик сети передачи данных в системах мониторинга критически важных объектов государства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

В современной геополитической обстановке состояние критически важных объектов (КВО) Российской Федерации во многом определяет обороноспособность и национальную безопасность страны. Для таких объектов организован круглосуточный мониторинг состояния всех технических элементов при помощи операторов автоматизированных рабочих мест (АРМ) разного рода. В последние годы в связи с событиями

в Сирийской арабской республике, специальной военной операцией в Украине и в связи с необходимостью минимизировать так называемый «человеческий фактор» при эксплуатации потенциально опасных систем решается новая научно-техническая задача – обеспечение контроля состояния (легитимности и девиантности) самих операторов АРМ КВО. В условиях импортозамещения перспективным направлением организации контроля состояния операторов АРМ КВО является внедрение отечественных многомодальных человеко-машинных интерфейсов. Вопросы моделирования сети передачи данных (СПД) КВО представляются злободневными для практической реализации в каналах и трактах совместного обслуживания трафика как традиционных услуг связи реального времени, так и перспективных многомодальных приложений. Задачи разработки алгоритмов оптимизация характеристик таких СПД критически важных объектов в условиях ограниченности бюджетных средств также являются своевременными и имеют важное научно-техническое значение. Изложенное позволяет сделать вывод об актуальности темы и научной задачи диссертационного исследования Сайтова Сергея Игоревича.

НОВИЗНА ПОЛУЧЕННЫХ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Диссертационное исследование посвящено повышению степени использования ресурсов пропускной способности звена передачи данных системы мониторинга критически важных объектов государства.

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 2.2.15 – по п. 2 «Исследование процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения аналоговой, цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; разработка рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур»; п. 12 – «Разработка методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций в различных отраслях народного

хозяйства»; п. 14 – Разработка методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

В рамках диссертационного исследования соискателем получены, по нашему мнению, следующие результаты, составляющие научную новизну, основными из которых являются:

математическая модель звена СПД, учитывающая дисциплину обслуживания с приоритетами, прерыванием и резервированием канального ресурса, определяющая зависимость качества обслуживания от характеристик гетерогенного трафика;

алгоритм оптимизации характеристик звена сети передачи данных, обеспечивающий заданное качество обслуживания традиционных услуг связи в условиях реализации дополнительных трактов передачи многомодальных сообщений.

Исходя из этого определены положения, выносимые автором на защиту:

модель звена СПД, учитывающая зависимость качества обслуживания блоков данных от объемно-временных характеристик трафика как традиционных услуг связи, так и многомодальных сообщений;

алгоритм оптимизации характеристик звена СПД, обеспечивающий заданное качество обслуживания протокольных блоков данных традиционных услуг связи в условиях реализации дополнительных трактов передачи многомодальных сообщений;

научно-технические предложения по применению систем передачи многомодальной информации в СПД систем мониторинга критически важных объектов государства.

Научные результаты диссертации представляют несомненный интерес для организаций, занимающихся вопросами совершенствования существующих и проектированием перспективных критически важных объектов государства.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ, ДОСТОВЕРНОСТЬ И ОБОСНОВАННОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Теоретическая значимость научных результатов обусловлена тем, что разработанные научно-методические предложения позволяют в дальнейшем совершенствовать теорию сетей связи с коммутацией пакетов в направлении разработки моделей и алгоритмов оптимизации характеристик звена СПД на базе инструментария системы массового обслуживания с градиентным резервированием канального ресурса, в которых наряду с протокольными блоками данных традиционных услуг связи обслуживаются блоки данных информации в многомодальном представлении.

Практическая значимость результатов заключается в доведении их до уровня программной и аппаратной реализации, обеспечивающих как решение расчетных и исследовательских задач практики построения полимодальных и гибридных инфокоммуникационных систем, так и применение средств многомодальной идентификации в реальных системах мониторинга КВО государства, что подтверждается тремя патентами на изобретения, двумя свидетельствами о государственной регистрации программы в Реестре программ для ЭВМ,

Достоверность и обоснованность полученных научных результатов обусловлена достаточной полнотой и обстоятельностью проведенного исследования, корректным применением апробированных математических положений, применением строгого математического аппарата, апробированного лицензированного программного обеспечения, системностью исследуемых вопросов, корректностью постановки задач, формулировок, обоснованным введением ограничений и допущений, непротиворечивостью полученных результатов результатам предшествующих исследований, а также подтверждается положительной реализацией и аprobацией.

Личный вклад автора состоит в самостоятельном проведение научно-теоретического анализа исследуемой области знаний, а также в обосновании основных положений, которые вынесены им на защиту.

СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

По содержанию диссертационная работа представляется в виде завершенной научной работы, которая включает в себя введение, четыре главы, заключение, список литературы из 105 наименований и три приложения. Распределение материала по главам последовательное и логичное, а его изложение достаточно ясное и грамотное.

Основное содержание работы:

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертационного исследования, сформированы цель и задачи работы, отмечены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения об их реализации, апробации и публикации.

В первой главе «Анализ современного состояния сетей передачи данных в системах мониторинга критически важных объектов государства» проведены: исследование современного состояния, принципов функционирования и направлений развития систем мониторинга критически важных объектов; исследование состояния и принципов функционирования многомодальных средств мониторинга состояния технического персонала; анализ существующих подходов к моделированию и решению задач анализа, синтеза и оптимизации сетей передачи данных систем мониторинга критически важных объектов; постановка общей и частных задач диссертационного исследования.

Во второй главе «Модель звена сети передачи данных, учитывающая зависимость качества обслуживания блоков данных от объемно-временных характеристик трафика как традиционных услуг связи, так и многомодальных сообщений»: выполнена постановка задачи моделирования

звена СПД, обслуживающей сообщения как традиционных услуг связи, так и в многомодальном представлении; разработана модель звена СПД как приоритетной системы массового обслуживания с градиентным резервированием канального ресурса; проведено имитационное моделирование звена СПД, обслуживающей сообщения, как традиционных услуг связи, так и в многомодальном представлении; проведен анализ свойств устойчивости, чувствительности и адекватности разработанной модели звена СПД.

В третьей главе «Алгоритм оптимизации характеристик звена сети передачи данных, обеспечивающий заданное качество обслуживания протокольных блоков данных традиционных услуг связи в условиях реализации дополнительных трактов передачи многомодальных сообщений»: выполнена постановка задачи разработки алгоритма оптимизации характеристик звена СПД с передачей сообщений как в традиционном, так и многомодальном представлении; разработан алгоритм оптимизации характеристик звена СПД; представлены особенности применения алгоритма оптимизации характеристик звена для определения параметров сетевого тракта СПД системы мониторинга КВО; проведен анализ свойств алгоритма оптимизации характеристик звена СПД.

В четвертой главе «Научно-технические предложения по применению разработанных модели и алгоритма в сетях передачи данных систем мониторинга критически важных объектов государства»: представлены основные пути внедрения разработанных модели и алгоритма в СПД с технологией IP/MPLS/Ethernet систем мониторинга критически важных объектов государства; показано применение разработанного инструментария для решения расчетных и исследовательских задач оптимизации СПД с технологией IP/MPLS/Ethernet; представлены разработанные физические модули для СПД с технологией IP/MPLS/Ethernet систем мониторинга критически важных объектов государства; проведена оценка эффекта от

применения разработанных модели и алгоритма в СПД с технологией IP/MPLS/Ethernet федеральной системы мониторинга КВО государства.

Диссертационная работа и автореферат оформлены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», написаны логично и ясным языком с использованием терминологии, применяемой в специальности 2.2.15.

Автореферат в целом правильно отражает основные результаты диссертационной работы.

Результаты диссертационных исследований опубликованы в 14-ти научных трудах, в том числе три научных статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК России, пять в других научных изданиях. Публикации отражают научные положения, выносимые автором на защиту.

Вместе с тем в диссертационной работе необходимо отметить следующие недостатки:

используемая автором дисциплина обслуживания не в полной мере учитывает повышенные требования к качеству обслуживания трафика в СПД КВО. В действующих сетях специального назначения применяются дисциплины с дообслуживанием заявок на базе повторения (телефония) или ожидания (данные);

идея экономии канального ресурса СПД КВО за счет снижения интенсивности обслуженной нагрузки традиционных услуг связи вследствие реализации механизма резервирования канального ресурса не всегда является достижимой;

из пояснительной записки диссертации и автореферата не понятно, к какому элементу маршрута передачи трафика принадлежит анализируемое звено СПД КВО. В магистральной сети, сетях доступа и в абонентских сетях решаются различные задачи по обеспечению качества обслуживания трафика с применением различных телекоммуникационных технологий физического, канального и сетевого уровней;

в работе отмечается необходимость определения параметров качества обслуживания трафика для всего тракта передачи, однако не показано, как это реализовать при использовании полученных в работе результатов применительно к одному звену передачи данных;

показан волнообразный характер зависимостей доли обслуженной нагрузки и вероятности потерь заявок разных приоритетов от изменения объема канального ресурса, однако из содержания трудно понять его происхождение;

недостаточно подробно изложены предложения по обеспечению требуемого качества обслуживания заявок, что было бы полезно для лучшего понимания содержания третьего положения выносимого на защиту.

В то же время, указанные недостатки носят частный характер и не оказывают существенного влияния на общий результат работы. В целом диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, выполненную автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Полученные диссидентом научные результаты имеют существенное значение для теории и практики построения и модернизации СПД КВО.

ВЫВОД

Диссертация Сайтова С.И. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний и повышения обороноспособности Российской Федерации. Содержание диссертации соответствует специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». По своей новизне, уровню научной проработки и практической значимости работа соответствует требованиям, представленным в п.п. 9, 10, 11 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями на 20 марта 2021 г.),

а ее автор, Сайтов Сергей Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Диссертация и автореферат, а также отзыв к ним обсуждены и одобрены на заседании теоретической секции научно-технического совета ПАО «Интелтех», протокол № 10 от 23 мая 2022 года.

Отзыв подготовили:

Главный специалист научно-технического центра

доктор технических наук,

профессор

Валерий Игоревич Курносов

Заместитель директора научно-технического центра

кандидат военных наук,

профессор

Анатолий Алексеевич Моисеев

«23» мая 2022 г.

Подписи главного специалиста доктора технических наук, профессора Курносова Валерия Игоревича и заместителя директора научно-технического центра кандидата военных наук, профессора Моисеева Анатолия Алексеевича заверяю.

Начальник отдела кадров

«23» мая 2022 г.



Лебедева Елена Оттовна

Публичное акционерное общество «Информационные телекоммуникационные технологии» (ПАО «Интелтех»).

Почтовый адрес: 197342, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 8.

Телефон: + 7 (812) 295-50-69; Email: intelteh@intelteh.ru; <https://inteltech.ru>.