

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Мохаммеда Омара Ахмеда Абдулвасеа на тему «Разработка метода повышения пропускной способности системы экстренных служб», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Актуальность темы

Автор поставил перед собой цель – разработать научно обоснованные технические решения по организации эффективного функционирования системы экстренных служб в условиях резкого повышения трафика реального времени в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС). Таким образом, предмет исследования диссертационной работы - повышение пропускной способности системы экстренных служб на основе перспективных методов распределения избыточного трафика. При этом научная задача исследования состоит в разработке математических моделей, формализующих функционирование системы экстренных служб в режиме ЧС.

Актуальность технических и научных задач, и темы диссертации в целом не вызывает сомнений.

Известен подход по ограничению трафика в зоне ЧС для того, чтобы защитить от перегрузок отдельные участки «Системы 112». Существенная отрицательная сторона такого подхода заключается в возможности потери контроля над развитием ситуации.

Автором поставлена и решена задача обеспечения практически безотказного обслуживания обращений граждан о происшествиях в зоне ЧС путем объединения ресурсов центров обслуживания вызовов (ЦОВ), что уменьшает количество вызовов, направляемых на интерактивные голосовые меню, и способствует понижению уровня напряженности среди населения.

Предложено направлять избыточный трафик из зоны ЧС от ЦОВ-ЧС в другие ЦОВ «Системы 112» с учетом емкости операторских подсистем, их доступности и

Вход. № 45/21
«24» 04 2024г.
подпись

технического состояния.

Автор обосновал целесообразность выделения оперативного резерва операторов в ЦОВ тех зон обслуживания, которые не затронуты ЧС, но ресурсы и оборудование которых могут быть задействованы в организации системы взаимопомощи. Проблематика формирования оперативного резерва в операторских подсистемах в настоящее время практически не изучена, а его необоснованное выделение, как показал автор, может негативно сказаться на функционировании системы экстренных служб в целом.

Также автором исследована возможность совместного применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и цифровой профессиональной радиотелефонной связи как нового средства контроля и управления при ликвидации последствий ЧС.

Перечисленные вопросы и задачи остаются сложными для исследования вследствие многообразия факторов, влияющих на пропускную способность системы экстренной связи.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Автор опирается на известные научные подходы и широко использует современный аппарат компьютерных расчетов и моделирования. Автором изучены и критически осмыслены достижения других ученых в данной области телекоммуникаций. Список используемой литературы (исключая работы автора) содержит 94 наименования.

На этапе анализа автором рассмотрены и исследованы различные подходы к построению системы экстренных служб, а именно:

оценка возможности использования методов управления трафиком, рекомендованных МСЭ-Т для телекоммуникационных систем;

перспективность реализации полностью распределенной системы экстренных служб с выделением оперативного резерва операторов;

возможность использования выделенного центра оперативного реагирования;

организация взаимопомощи с формированием цепочек маршрутизации;
возможность привлечения ресурсов корпоративных сетей связи.

Формализованное описание процессов предоставления услуг в системе экстренных служб выполнено с привлечением метода декомпозиции путем представления элементов системы в виде отдельных систем массового обслуживания (СМО). Для исследования функционирования распределителя избыточной нагрузки ЦОВ-ЧС применён метод теории телетрафика RDA, учитывающий среднее значение избыточной нагрузки R ; ее дисперсию D и интенсивность нагрузки A . Метод RDA применен также для расчета дополнительного ресурса каналов БПЛА, используемых цифровой системой профессиональной радиотелефонной связи. На основе разработанных автором программ проведены аналитические расчеты характеристик системы экстренных служб. Анализ полученных результатов позволил сравнить варианты построения системы и оценить влияние оперативного резерва операторов на пропускную способность системы. Затем проведено статистическое моделирование распределенной системы экстренных служб, и выполнен детальный анализ полученных результатов.

Обоснованность технических предложений, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных аналитических расчетов и компьютерного моделирования. Достоверность компьютерных экспериментов обеспечивалась использованием системы Visual Studio 2017 на мультипарадигмальном объектно-ориентированном языке программирования C#. Отклонение результатов аналитического расчета и моделирования не превысило 10% с доверительной вероятностью 0,95.

Теоретические положения основываются на современных достижениях научных дисциплин: теории телетрафика; теории вероятностей; математической статистики.

Оценка новизны и достоверности

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения.

1. Теоретически и экспериментально доказана перспективность реализации распределенной системы экстренных служб для оперативного реагирования на взрывной рост трафика в зоне ЧС.

2. Определена степень влияния на пропускную способность системы экстренных служб таких факторов как предполагаемая структура системы, методы управления трафиком, формирование цепочки маршрутизации избыточного трафика. Впервые исследовано влияние оперативного резерва операторов на пропускную способность системы экстренных служб в целом и по зонам ответственности.

3. Обоснована перспективность совместного использования БПЛА и цифровых систем профессиональной радиотелефонной связи в режимах дуплекса, полудуплекса и мультимедиа.

4. Разработан метод повышения пропускной способности системы экстренных служб, учитывающий разнонаправленное влияние различных факторов.

Достоверность полученных результатов подтверждается 4 публикациями в рецензируемых изданиях ВАК и 6 докладами на открытых научных конференциях (текст одного доклада проиндексирован в базе SCOPUS). Совокупность признаков новизны и достоверности позволяют утверждать, что автором получено новое знание. Практическая значимость диссертации обусловлена актуальностью оперативного контроля за ситуацией в зоне ЧС, что выражается в повсеместном развертывании служб аналогичных «Системе 112».

Замечания по диссертационной работе в целом

1. Результаты исследований носят универсальный характер, они справедливы не только для «Системы 112», но и для единых дежурно-диспетчерских служб жилищного коммунального хозяйства ЕДДС ЖКХ;

2. Можно предположить, что интенсивность обслуживания экстренных вызовов в «Системе 112» будет снижаться относительно нормативных значений. Операторы будут оформлять электронные заявки по первым обращениям граждан о чрезвычайном событии. Коррекция информации и информирование населения о событии занимает меньше времени. Поэтому можно сделать вывод, что в работе дается оценка по «худшему» случаю, а реальная пропускная способность системы будет несколько выше.

3. При оформлении диссертации допущены неточности:

на стр. 50 начало последнего абзаца содержит «...метода RDA, представленную на рисунке 2.1.» - после «метода RDA» должна стоять запятая;

на стр.89 второй абзац слова «определение значения» приведены слитно».

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа, представленная Мохаммедом Омаром Ахмедом Абдулвасае, является законченной научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно на высоком научно-техническом уровне, в которой автором проведены исследования и предложены научно-обоснованные решения, направленные на повышение пропускной способности системы экстренных служб, применение которых позволяет провести аналитическую оценку устойчивости к перегрузкам ЦОВ-ЧС с учетом таких факторов, как методы распределения избыточного трафика, число ЦОВ в системе и возможность выделения оперативного резерва в каждом из ЦОВ системы.

Полученные автором результаты достоверны, имеют высокую научную ценность и практическую значимость, выводы и заключение обоснованы и

подтверждены результатами компьютерных экспериментов. Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов и выводов подтверждаются итогами проведения вычислений и компьютерного моделирования.

Отмеченные недостатки не снижают ценности научно-квалификационной работы. Основные положения и результаты диссертации с должной полнотой отражены в научных публикациях и апробированы на научных конференциях.

Диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Мохаммед Омар Ахмед Абдулвасае заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент:

**И.о. директора НЦ-21 ФГУП ЦНИИС,
д.т.н., с.н.с., Заслуженный работник
связи РФ**



А.Ю. Цым

Подпись А.Ю. Цыма «заверяю»

**И.о. генерального директора
ФГУП ЦНИИС**



О.А. Бычкова

Цым Александр Юрьевич – И.о. директора НЦ-21 Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС), 111141, Россия, Москва, 1-й проезд Перова поля, 8, тел. +7(495) 368-95-73; +7(916) 900-68-18