

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора МАЗИНА Анатолия Викторовича на диссертационную работу соискателя ученой степени кандидата технических наук ГВОЗДА Константина Ивановича, выполненную на тему: «Обоснование требуемого коммуникационного ресурса цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне чрезвычайной ситуации в условиях помех» по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Актуальность диссертации

Интенсивное развитие народного хозяйства Российской Федерации (РФ) в части реконструкции старых и строительства новых предприятий промышленности, освоения новых кластеров газо- и нефтедобывающего сектора экономики, глобальное потепление планетарного масштаба создают угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) на территории РФ. Ликвидация ЧС в РФ оперативно осуществляется соответствующими аварийно-спасательными формированиями (АСФ) министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС), функционирующими в подвижном порядке. Взаимодействие и координация действий расчетов АСФ реализуется, как правило, с помощью средств УКВ радиосвязи, обеспечивающих информационный обмен речевыми сообщениями, массивами данных картографического и иного характера, а также короткими распоряжениями в рамках системы управления АСФ.

Переход от аналоговых радиосредств УКВ к цифровым требует разработки как новых приемо-передающих комплексов (ППК), так и структуры сети радиосвязи, обладающей высокой живучестью, надежностью и помехоустойчивостью функционирования в условиях естественных, а

возможно и преднамеренных помех. Причем, основным способом формирования направлений связи на основе цифрового подхода является использование в такой сети временного разделения каналов (ВРК). Тогда канальная ёмкость направления радиосвязи будет определяться количеством временных окон в кадре передачи ППК. Спецификой такой сети с ВРК будет являться то, что, во-первых, коммуникационный ресурс её направлений связи будет использоваться абонентами в режиме предоставления каналов по требованию (ПКТ) и, во-вторых, парирование воздействующих помех будет происходить, например, путем использования избыточных временных окон в кадре для повышения отношения сигнал/(шум+помеха), приводящих к снижению битовой ошибки до требуемого уровня. Также необходимо отметить, что в рассматриваемой радиосети будет циркулировать разнородный по виду трафик (речь, межкомпьютерный обмен, обмен АСУ), каждый из которых будет требовать своей скорости передачи данных, реализация которой будет осуществляться объединением нужного числа временных окон (ВО) кадра передачи ВРК. Отсюда следует, что поток запросов на сеансы связи от разных абонентов будет требовать разного числа ВО и быть с позиций теории телетрафика неординарным. Воздействие помех на битовые символы всех ВО кадра будет одинаковым. Однако, в силу разных требований абонентов на допустимую вероятность битовой ошибки, каналы одних абонентов будут поражены, а каналы других абонентов не поражены.

Исходя из изложенного, диссертационная работа Гвозда К.И., посвященная обоснованию требуемого коммуникационного ресурса цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне чрезвычайной ситуации в условиях помех, является, несомненно, актуальной.

Характеристика научных результатов диссертации

На основе глубокого понимания состояния и перспектив проблематики в области обоснования требуемого коммуникационного ресурса цифровых систем и сетей радиосвязи с ВРК и ПКТ при неординарном трафике абонентов и разных их требованиях к битовой ошибке на основе теории телетрафика

соискатель верно сформулировал научную задачу диссертации, цель исследования и аргументированно выстроил ряд частных, логически связанных исследовательских задач, обеспечивающих достижение цели.

В ходе проведения исследований по теме диссертационной работы автор получил ряд результатов, обладающих научной новизной и практической значимостью и выдвигаемых для публичной защиты.

Во-первых, это математическая модель функционирования направления связи базового сегмента цифровой УКВ радиосети с рокадными связями в условиях неординарного поражения и восстановления каналов при разных требованиях абонентов к вероятности битовой ошибки, позволяющая выявлять доступность каналов для обслуживания неординарного потока заявок в условиях неординарных помех, базирующаяся на патентах на изобретения. Отличительной особенностью данного научного результата является использование предложенных автором новых математических взаимосвязей в полнодоступной коммутационной схеме (ПКС) между вероятностью отказа в обслуживании неординарной заявки на канал с требуемой пропускной способностью и неординарными потоками помеховых воздействий в виде двумерной конечной марковской цепи с непрерывным временем, описываемой системой линейных алгебраических уравнений при фиксированном числе каналов. Следует отметить, что значимость данного научного результата, по нашему мнению, выходит за рамки рецензируемой работы.

Во-вторых, это методика расчета минимально достаточной пропускной способности направлений связи цифровой УКВ радиосети основных абонентов с заданным качеством их функционирования в условиях неординарного поражения и восстановления каналов при разных требованиях абонентов к вероятности битовой ошибки, позволяющая обеспечивать требуемую доступность каналов для обслуживания неординарного потока заявок в условиях неординарных помех. Теоретической основой данного научного положения является первый научный результат, а технической основой является полученные автором патенты на изобретение и полезную модель,

реализующие, во-первых, процесс формирования потока неординарных заявок абонентов на каналный ресурс и, во-вторых, процесс обслуживания неординарных заявок при разных требованиях к отношению сигнал/шум в каналах связи. Отличительной особенностью методики и алгоритма её реализации является её функциональная воспроизводимость при работе цифровой системы радиосвязи как с временным, так и с частотным и с кодовым разделением каналов, что расширяет область её приложения.

В целом, теоретическая значимость диссертации заключается в развитии теории телетрафика в части расчета коммуникационного ресурса ПКС при неординарных потоках поступления и обслуживания заявок на соединения, неординарных потоках помеховых воздействий и потоках отстроек от помех при заданных вероятностях отказа входных потоков в их обслуживании.

Практическая значимость результатов диссертационных исследований обусловлена тем, что они доведены до уровня методики, правил, алгоритмов и машинных продуктов и позволяют на стадии проектирования и эксплуатации ППК рассчитывать требуемую пропускную способность направлений цифровой УКВ радиосети для конкретных условий ее функционирования. В частности, предложенная методика расчета требуемого коммуникационного ресурса (ТКР) позволяет снизить требуемую пропускную способность направления связи на 18% при сохранении качества информационного обмена его основных абонентов. Результаты исследований представляют практический интерес для научно-исследовательских учреждений, проектных организаций с целью усовершенствования существующих и создания перспективных цифровых ППК УКВ радиосвязи.

Достоверность и обоснованность разработанного научно-методического аппарата подтверждается корректностью и логической обоснованностью рассмотренных вопросов, принятых допущений и ограничений, математического моделирования на основе пакета прикладных программ и, кроме того, подтверждается сведением полученного результата расчета ТКР ПКС при определенных условиях и допущениях к известным частным

решениям. Кроме того, достоверность полученных результатов, определяется также корректным применением общепринятых методов исследований и математического аппарата (системный анализ, теория оптимизации, теория вероятностей и теория телетрафика, имитационное моделирование и ряд других научных дисциплин), успешным внедрением результатов работы, что отражено в соответствующих актах о внедрении.

Полученные в диссертации результаты целесообразно использовать в организациях и предприятиях, разрабатывающих и эксплуатирующих распределенные информационные системы связи, а также в учебном процессе ВУЗов при подготовке специалистов в области инфокоммуникационных технологий.

Замечания по диссертации

1. В работе недостаточно обоснован пуассоновский характер потока запросов на использование каналов направлений рассматриваемой системы радиосвязи и показательный закон их освобождения, а также пуассоновский характер потока внешних возмущающих воздействий на её каналы, приводящих к отказам отдельных радиоканалов направления связи.
2. Из материалов работы не ясно, кем и как задаются требования по допустимой величине вероятности отказа в предоставлении каналов сетью радиосвязи по запросам абонентов, а также требования по допустимой вероятности битовой ошибки в сообщениях тех или иных абонентов сети.
3. Из материалов работы не ясно, насколько пригодной является методика расчета ТКР ПКС в случае парирования помех в направлении связи помехоустойчивым кодированием, отличным от предложенного автором.

В целом, однако, отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не наносят существенного ущерба значимости результатам диссертационной работы, выполненной на хорошем научном уровне.

Основные выводы и результаты диссертационного исследования достаточно широко опубликованы в научных изданиях и докладывались на представительных научно-технических конференциях, где получили одобрение

научной общественности, признающей авторитет автора в разработке вопросов, положенных в основу диссертационной работы. Соискатель по теме диссертации имеет 34 опубликованные научные работы, в том числе: 23 научных статьи (2 статьи в изданиях из Перечня ВАК, 4 отчёта о НИР и 1 отчет об ОКР. Получены 1 патент на изобретения, 4 патента на полезные модели и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Исследования по тематике представленной диссертации целесообразно продолжить в направлении учета варьирования кратности модуляции используемых в системе цифровой радиосвязи сигнально-кодовых конструкций.

Содержание автореферата соответствует основным результатам работы и позволяет вынести обоснованное представление обо всей диссертации в целом. Содержание диссертации полностью соответствует паспорту специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

ВЫВОДЫ

1. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи – разработка научно-методического аппарата расчета минимально достаточного коммуникационного ресурса типовых цифровых приемо-передающих комплексов УКВ-радиосвязи, формирующих сеть основных абонентов сети в зоне чрезвычайной ситуации в режиме ПКТ с заданным качеством функционирования в условиях поражения и восстановления каналов.

2. По актуальности тематики, глубине проводимых исследований и значимости полученных результатов диссертация полностью удовлетворяет требованиям п.п. 9 (абз.2), 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Гвозд Константин Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент:

заведующий кафедрой «Защита информации» Калужского филиала
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет), доктор
технических наук, профессор.

А.В. Мазин

« 29 » октября 2024 года

Сведения об оппоненте:

Анатолий Викторович Мазин

Калужский филиал Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
государственный университет имени Н.Э. Баумана» (национальный
технический исследовательский университет)

Юридический адрес: 248000, г. Калуга, ул. Баженова, д. 2.

Телефон организации: (4842) 74-40-32,

Факс: (4842) 56-30-45

Е-mail организации: mail@bmstu-kaluga.ru

Официальный сайт организации: http://bmstu-kaluga.ru

Телефон официального оппонента: 8910915 58 25

Е-mail официального оппонента: MazinAV@Yandex.ru.

Подпись Мазина Анатолия Викторовича заверяю

Заместитель директора по НИР,

к.ф-м.н., доцент

« 29 » октября 2024 года



Е.В. Вершинин