

**ОТЗЫВ**

официального оппонента кандидата технических наук профессора Киселева Владимира Николаевича на диссертационную работу соискателя ученой степени кандидата технических наук Дробышева Максима Юрьевича, выполненную на тему: «Определение оперативности доведения сообщений в низкочастотном радиотракте автоматизированной системы централизованного оповещения объектам гражданской обороны» по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Обеспечение безопасности государства от воздействия различных природных факторов и угроз техногенного характера требует наличия устойчивой автоматизированной системы централизованного оповещения (АСЦО), обеспечивающей доведение сообщений об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) до всех объектов оповещения (ОО) в условиях помех. В целях повышения надежности доведения сообщений о ЧС, а так же дальности охвата в состав АСЦО РФ дополнительно вводится низкочастотный радиотракт (НР), реализуемый в диапазоне частот 3-300 кГц. Основным источником помех в таких радиоканалах являются импульсные электромагнитные процессы в атмосфере.

С учетом наличия помех и отсутствия в НР АСЦО обратного канала доведение сообщений осуществляется способом их многократного повторения, при этом реализуется накопление повторов и применение всех возможных поразрядных мажоритарных проверок (МП) на текущем множестве повторов, имеющих на текущем шаге приема в логических приемниках (ЛП) объектов оповещения.

Важнейшей характеристикой АСЦО является оперативность информационного обмена (доведения сообщений). Оперативность относится к классу вероятностно-временных характеристик (ВВХ), которые наряду с другими системными характеристиками обеспечиваются корректным проектированием системы.

Сложность решения данной задачи требует, прежде всего, разработки обоснованного научно-методического аппарата (НМА) определения оперативности доведения сообщений в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки поступающих повторов сообщений, осуществляемой в штатных средствах приема и обработки информации, базирующегося на известных решениях подобных вопросов.

Исходя из изложенного, диссертационная работа Дробышева Максима Юрьевича, посвященная разработке НМА определения оперативности доведения сообщений в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки поступающих повторов сообщений в помеховых условиях, является актуальной и самым непосредственным образом связана с рядом НИР и ОКР, ведущихся НИИ РФ и промышленностью по построению радиосетей передачи данных, использующих способ повторения сообщений для повышения надежности и достоверности их доставки в условиях помех.

На основе глубокого понимания сущности процессов приема и обработки информации, поступающей по НР, автор корректно сформулировал научную задачу. Применение для описания указанных процессов конечных марковских цепей (КМЦ) следует признать обоснованным и соответствующим современным подходам в данной предметной области.

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

Во-первых, это математические модели доведения сообщения в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки

повторов (МОП). Научной новизной данных результатов является то, что: сформированы правила синтеза матрицы переходных вероятностей (МПВ) для КМЦ, описывающей процесс доведения сообщений в соединениях «точка-точка» и «точка - многоточка» с учетом МОП, инвариантные к числу повторов и типам используемых МП, что позволило найти ВВХ процесса.

Во-вторых, на основе найденных ВВХ сформированы выражения для численного нахождения оценочных значений временных характеристик (математического ожидания и дисперсии времени доведения сообщения с учетом МОП в рассматриваемом радиотракте) доведения сообщений за фиксированное число шагов КМЦ.

В-третьих, это методика обоснования типов и количества МП, которая инвариантна как к числу их типов, так и к количеству накопленных повторов сообщения, что позволяет её использовать и в других системах передачи данных. Следует отметить, что методической основой данного результата являются разработанные автором математические модели доведения сообщения в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки повторов.

Достоверность научных результатов подтверждается корректностью и логической обоснованностью постановки и решения задач исследования, использованием апробированного математического аппарата теории поглощающих КМЦ; корректностью принятых допущений и ограничений. Достоверность подтверждается согласованностью полученных результатов с физикой процесса доведения сообщения в НР АСЦО. Кроме того, достоверность подтверждается получением из достигнутых результатов при определенных допущениях и ограничениях частных результатов, полученных другими исследователями.

Результаты диссертационной работы имеют существенную теоретическую и практическую ценность, они вносят вклад в теорию КМЦ и практику разработки логических устройств обработки поступающей информации.

Практическая значимость результатов диссертации обусловлена тем, что они доведены до уровня методики, алгоритмов и машинных продуктов и позволяют на стадии проектирования логического приемника НР АСЦО применять обоснованные типы МП и их количество, вносящих наибольший вклад в обеспечение достоверности и оперативности доведения сообщений о ЧС. Использование предлагаемого подхода позволит сократить количество применяемых типов МП в штатном режиме работы на 30% и числа проверок каждого типа на 35%. Кроме того, разработанные математические модели доведения сообщений в НР определяют ВВХ процесса с учетом МОП.

Результаты исследования доведены до уровня математических моделей и методики. Кроме того, разработанные автором теоретические положения и практические результаты реализованы в МОУ «ИИФ» и в учебном процессе ФВА РВСН, что доказывает прикладную значимость работы.

Полученные в диссертационной работе результаты целесообразно использовать заказывающими и научно-исследовательскими организациями РФ (НИИ «Автоматики и электроники», ОАО «Концерн «Созвездие», ОАО «КНИИТМУ», ОАО «Калужский завод телеграфной продукции», ОАО «Концерн «Орион», ОАО «КБП», ФГУП «Омское производственное объединение», ОАО «РИМР», ЗАО НИВЦ АС):

- при обосновании технических требований и технических заданий на НИР и ОКР по построению радиосетей передачи данных, использующих способ повторения сообщений для повышения надежности и оперативности их доставки в условиях помех;

- при проектировании и оценивании качества информационного обмена в разрабатываемых и перспективных системах и сетях связи общего назначения.

К сожалению, работа не лишена недостатков.

1. В математических моделях доведения сообщений целесообразно принять во внимание более сложный вариант построения сети АСЦО – наличие ретрансляторов доводимых сигналов и возможности сетевой

организации в локальных зонах оповещения. .

2. Недостаточно рассмотрена (на количественном уровне) природа дестабилизирующих факторов, оказывающих влияние на вероятность ошибки на элементарный символ в НР АСЦО.

Отмеченные недостатки не снижают значимости результатов диссертационной работы, а лишь отражают возможные направления ее развития.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Отличительными особенностями диссертации являются логическая последовательность поставленных задач и направленность на решение важной практической технической задачи – разработки научно-методического аппарата определения оперативности доведения сообщений в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки поступающих повторов сообщений в помеховых условиях.

Диссертация написана хорошим литературным языком и аккуратно оформлена. Основные выводы и положения диссертации 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. Требование ВАК о наличии публикаций из Перечня ВАК выполнено.

Исследования по тематике представленной диссертации целесообразно продолжить в следующих направлениях:

1. В математической модели процесса доведения сообщения в соединении «точка-многоточка» целесообразно учесть неоднородность отдельных направлений связи по вероятности ошибки на элементарный символ.

2. В математической модели процесса доведения сообщения в соединении «точка-многоточка» учесть надежность передающих радиоцентров, излучающих сигналы сообщения.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации и позволяет сформировать представление по всей работе в целом, а содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

### ВЫВОДЫ

1. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены выполненные лично автором новые научно-обоснованные технические разработки по определению оперативности доведения сообщений в низкочастотном радиотракте АСЦО с учетом мажоритарной обработки поступающих повторов сообщений в помеховых условиях, что имеет важное значение для обеспечения безопасности РФ.

2. По актуальности тематики, глубине проводимых исследований и значимости полученных результатов диссертация полностью удовлетворяет требованиям п.9 Положения «О присуждении ученых степеней», а её автор, Дробышев М.Ю., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13.

Ведущий специалист отдела разработки специального ПО  
ОАО «НПО «Ангстрем» кандидат технических наук профессор

« 19 » мая 2014 года

В. Н. Киселев

Подпись официального оппонента кандидата технических наук  
профессора Киселева Владимира Николаевича заверяю

Заместитель Генерального директора ОАО «НПО «Ангстрем»  
по юридическим вопросам

Е.Ю. Никотина

