

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Защита информации» Мазина Анатолия Викторовича на диссертационную работу соискателя учёной степени кандидата технических наук Бекренева Сергея Александровича, выполненную на тему «Оптимизация периода коррекции подсистемы кадровой синхронизации цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне чрезвычайной ситуации в условиях помех» по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Сложность и ответственность выполняемых подразделениями МЧС России задач в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС) требует своевременной координации действий спасателей, их групп и оперативного штаба. Реализация такого взаимодействия требует наличия современной цифровой сети радиосвязи, обеспечивающей циркуляцию речи и данных в любых условиях обстановки между указанными абонентами. Спецификой такой радиосети является полная ее автономность в районе ЧС, иерархичность, обусловленная структурой системы взаимодействия и управления абонентов и возможность формирования каналов не только по прямым, но и по рокадным направлениям. Таким условиям отвечает система радиосвязи, функционирующая в режиме временного разделения каналов (ВРК) с возможностью их коммутации в узлах сети. Однако такая сеть радиосвязи должна находиться в постоянном кадровом синхронизме ее абонентов между собой. Наличие большого числа абонентов в зоне ЧС формирует сложную электромагнитную обстановку (ЭМО), кроме того, на сеть возможно воздействие преднамеренных помех.

В связи с изложенным диссертационная работа Бекренева С.А., «Оптимизация периода коррекции подсистемы кадровой синхронизации (ПКС) цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне чрезвычайной ситуации в условиях помех», решающая научную задачу разработки программно-математического и методического аппарата для обеспечения коэффициента функциональной готовности ПКС цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС не ниже

заданного значения на основе оптимизации ее периода коррекции в условиях помех, является **актуальной и востребованной** практикой проектирования радиосетей метрового диапазона для зон ЧС в МЧС России.

Соискателем верно сформулированы цель, объект, предмет и научная задача диссертационных исследований, решение которой потребовало от автора ее декомпозиции на ряд частных задач, решение которых позволило в конечном итоге достичь цели диссертационного исследования.

В ходе выполнения диссертации автором получены следующие результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью.

1. Математическая модель процесса функционирования ПКС ТС цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС в условиях помех.

2. Методика оптимизации периода коррекции ПКС цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС в условиях помех.

Научная новизна полученных в диссертационной работе результатов заключается в том, что:

- математическая модель ПКС типового сегмента цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС в условиях помех и методика оптимизации ее периода коррекции, в отличие от известных, учитывает структуру синхропоследовательности, величину дискретных порогов обработки ПКС и особенности процесса ложного формирования сигналов кадровой синхронизации (СКС).

- методика оптимизации периода коррекции подсистемы кадровой синхронизации цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС в условиях помех, в отличие от известных, системно учитывает структурные параметры СКС, структуру и параметры типового сегмента сети, требования к вероятностным характеристикам процесса установления кадрового синхронизма в типовом сегменте сети в зоне ЧС и позволяет определить не только оптимальное, но и рациональные значения коэффициента кадровой эффективности с учетом существующих ограничений.

Достоверность результатов подтверждается корректностью и логической обоснованностью рассмотренных вопросов, принятых допущений и ограничений, математического моделирования на основе пакета прикладных программ и, кроме того, подтверждается результатами проверки полученного результата расчета с помощью имитационного моделирования при заданных ограничениях и допущениях.

Практическая значимость научных результатов диссертационных исследований заключается в том, что они доведены до уровня методики, алгоритмов и машинных продуктов и позволяют на стадии проектирования ПКС рассчитывать необходимую структуру синхропоследовательностей, применяемых для установления кадровой синхронизации в сетях радиосвязи с ВРК в зоне ЧС, определять величины порогов срабатывания ПКС и находить оптимальное значение периода коррекции ПКС в заданных условиях. В частности, показано, что применение методики оптимизации периода коррекции ПКС позволяет обеспечить требуемое значение коэффициента функциональной готовности ПКС сети, равное 0,995 при фиксированных условиях функционирования сети. Элементы разработанных модели ПКС типового сегмента и методика оптимизации периода коррекции ПКС цифровой сети радиосвязи метрового диапазона реализованы в виде программных продуктов, на которые получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2016613409, №2020612808 и №2020612811, а на предложенные в работе технические предложения по построению элементов ПКС получены патенты на изобретение №2621340 и полезную модель №186034.

Основные результаты работы докладывались, обсуждались и были одобрены на: 5-х Сессиях Российского НТОРЭС им А.С. Попова; 12-ти НТК различного уровня. По теме диссертации опубликовано 29 работ, в том числе: 20 научных статей (4 статьи в журналах из Перечня ВАК), один патент на полезную модель, один патент на изобретение, три свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, а также 3 отчёта о НИР и 1 отчет (технический проект) об ОКР.

Обобщая замечания по диссертационной работе и автореферату, их можно свести к следующим:

1. В работе нет строгого обоснования используемого диапазона значений вероятности ошибки (10^{-1} - 10^{-3}), по которым проводился расчет показателей эффективности функционирования ПКС.
2. В работе недостаточно обосновано применение метода обработки сигналов кадровой синхронизации дискретными согласованными фильтрами.
3. Методику оптимизации периода коррекции ПКС цифровой сети радиосвязи целесообразно расширить на этап эксплуатации, в ходе которого будет меняться вероятность ошибки вследствие конкретных факторов.

Однако, отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не влияют на значимость результатов диссертационной работы, выполненной на хорошем научном уровне. Диссертация аккуратно оформлена и написана хорошим литературным языком.

Полученные автором результаты представляют практический интерес для научно-исследовательских учреждений и предприятий промышленности при создании новых средств и сетей цифровой радиосвязи различного профиля. Содержание автореферата соответствует основным положениям работы и позволяет вынести обоснованное представление обо всей диссертации в целом. Содержание диссертации полностью соответствует паспорту специальности 05.12.13.

Выводы:

1. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной задачи разработки программно-математического и методического аппарата для обеспечения коэффициента функциональной готовности ПКС цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне ЧС не ниже заданного значения на основе оптимизации ее периода коррекции в условиях помех, что важно для инфраструктуры МЧС.

2. По актуальности тематики, глубине проведённых исследований и значимости полученных результатов диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям п.п. 9,10,11,13,14 «Положения о присуждении

учёных степеней», а её автор, Бекренев Сергей Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 «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.

Анатолий Викторович Мазин

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

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

Телефон организации: (4842) 74-40-32,

Факс: (4842) 56-30-45

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

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

Телефон официального оппонента: 8910915 58 25

E-mail официального оппонента: MazinAV@Yandex.ru

Официальный оппонент

д.т.н., профессор

«08» февраля 2021 года

А.В. Мазин

Подпись Мазина Анатолия Викторовича, заверяю

Учёный секретарь Учёного совета

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

к.т.н., доцент



Морозенко Мария Ивановна