

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе  
и инновациям  
МГУПС (МИИТ)

А.М. Давыдов

2015 г



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет путей сообщения»  
(МГУПС (МИИТ))

Диссертация «Определение зоны мягкой эстафетной передачи в стандарте сотовой связи технологии МДКР» выполнена на кафедре «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

В период подготовки диссертации соискатель Попов Иван Леонидович обучался в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения».

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2015 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения».

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Горелов Георгий Владимирович работает профессором кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

**1. Оценка выполненной соискателем работы.** Диссертация Попова Ивана Леонидовича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития систем телекоммуникаций и развития страны.

**2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.** Основные положения, выводы и рекомендации получены автором самостоятельно. Все исследования в диссертационной работе выполнены соискателем лично. В работе над диссертацией соискатель проявил себя как специалист достаточно высокой квалификации, способный самостоятельно ставить и решать задачи на высоком научно-техническом уровне.

**3. Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Достоверность результатов проведенных в диссертации исследований обусловлена корректным применением используемых математических методов, применением сертифицированного оборудования для экспериментальных исследований реальной радиолинии и предложенной ее имитационно-физической модели, сравнением авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике. Правильность выбранного критерия качества и корректность проведения эксперимента подтверждает практически полное совпадение с результатом измерения чувствительности радиокарты по методу «СИНАД».

**4. Новизна результатов проведенных исследований** заключается в следующем:

- Предложена концепция, структурная схема и физическая модель радиолинии, свободные от погрешностей, вносимых многолучевым распространением и присущих измерениям при натурных испытаниях.
- Решены вопросы определения размера зоны мягкой эстафетной передачи и дальности уверенной радиосвязи в диапазоне 2,4 ГГц, при этом использованы оригинальные технические решения организации радиолинии (идеализированная радиолиния), а так же введено понятие «гипотетической зоны эстафетной передачи».
- Предложен порядок расчета размера зоны хэндовера и его времени (для заданной скорости передвижения мобильной станции) при использовании оригинальной модели идеализированной радиолинии, и задании пороговых значений различных, в том числе и оригинальных, показателей определения границ зоны. Получены новые конкретные результаты для радиолинии диапазона 2,4 ГГц.

**5. Практическая значимость результатов проведенных исследований** заключается в следующем:

- В работе рассмотрена процедура измерения параметров радиолинии диапазона 2,4 ГГц. Отличием предложенной процедуры является исключение погрешностей, вносимых многолучевым распространением и присущих методикам, основанным на натурных испытаниях. Она пригодна для исследований во всех диапазонах частот, где существенно проявляется многолучевое распространение.
- Полученную зависимость дальности от затухания в идеализированной радиолинии предлагается использовать при значениях дальности от 180 м (хорошее качество, ОСШ = 12дБ) до 230 м (начало блокирования приемной радиокарты, ОСШ = 6дБ) для определения размеров гипотетической зоны мягкой эстафетной передачи.
- Полученные результаты по определению размера зоны мягкой эстафетной передачи позволят оптимизировать работу базовых станции и, тем самым, предотвратить задержки и разрывы соединений.

**6. Ценность научных работ соискателя** обусловлена тем, что в работах исследована задача влияния параметров радиолинии 2,4 ГГц на дальность уверенной радиосвязи при исключении погрешностей, вносимых многолучевым распространением и присущих методикам, использующим результаты натурных испытаний. Рассматриваются вопросы эстафетной передачи базовыми и мобильной станцией в сетях сотовой связи технологий многостанционных доступов с временным (TDMA) и кодовым (CDMA) разделением. Для «мягкой эстафетной передачи», реализуемой при CDMA, вводится понятие «гипотетическая зона эстафетной передачи», предлагается методика определения ее размеров. Рассматривается пакетная передача речи в сетях подвижной связи железнодорожного транспорта. Предлагается распространить методы исследования качества передачи при использовании на канальном уровне технологии стандарта IEEE 802.11 на анализ внедряемых на железнодорожном транспорте систем стандарта DMR.

**7. Специальность, которой соответствует диссертация.** Диссертация, соответствует специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

**8. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** Основные положения диссертации и результаты исследования на соискание ученой степени доктора наук опубликованы в пяти работах.

Публикации в рецензируемых (ВАК) изданиях:

1) Горелов Г.В., Пакетная передача речи в сетях подвижной связи / Г.В. Клепцов, И.Л. Попов // Мир транспорта. М. ISSN: 1992-3252. - 2014. - №3(52). - С. 50-55.

2) Горелов Г.В., Измерение параметров радиолинии диапазона 2,4 ГГц при исключении влияния многолучевого распространения / С.А. Маркачѳв, И.Л. Попов, В.Е. Самойлов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL:<http://www.science-education.ru/121-18358>.

3) Горелов Г.В., К определению зоны эстафетной передачи в сетях сотовой связи технологии многостанционного доступа с кодовым разделением /

С.А. Маркачëв, И.Л. Попов, В.Е. Самойлов // Проектирование и технология электронных средств, ISSN 2071–9809. - 2015. - №1.

Публикации в других изданиях:

4) Горелов Г.В., Зона эстафетной передачи в сети стандарта сотовой связи третьего поколения технологии МДКР / И.Л. Попов, В.Е. Самойлов // Конференция «День радио», секция «Телекоммуникации на железнодорожном транспорте» (Санкт-Петербург) - 2015. - №1.

5) Горелов Г.В., Измерения параметров радиолинии дециметрового диапазона / С.А. Маркачëв, И.Л. Попов, // Конференция «День радио», секция «Телекоммуникации на железнодорожном транспорте» (Санкт-Петербург) - 2015. - №1.

Диссертация «Определение зоны мягкой эстафетной передачи в стандарте сотовой связи технологии МДКР» Попова Ивана Леонидовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заключение принято на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Присутствовало на заседании 21 человек:

Шаманов В.И., д.т.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой «АТС на ж.т.»  
Кравцов Ю.А., д.т.н., профессор, Бестемьянов П.Ф., д.т.н., профессор,  
Антонов А.А., к.т.н., доцент, Архипов Е.В., к.т.н., доцент,  
Кузнецов В.С., к.т.н., доцент, Зенкович Ю.И., к.т.н., доцент, Мащенко П.Е., к.т.н., доцент, Ваньшин А.Е., к.т.н., доцент, Чижиков В.А., асс.,  
Стряпкин Л.И., асс., Горелов Г.В., д.т.н., профессор, Волков А.А., д.т.н., профессор, Журавлева Л.М., к.т.н., доцент, Казанский Н.А., к.т.н., доцент, Богачев А.П., ст. препод., Волкова Е.С., ст. преп. Ермакова Н.А., ст. препод., Сидоренко Д.В., ст. препод., Щедрина Т.С., асс. Попов И.Л., аспирант.

Выступили при обсуждении диссертации:

Рецензент – Бестемьянов П.Ф., д.т.н., профессор, Шаманов В.И., д.т.н., профессор, Горелов Г.В., д.т.н., профессор, Кравцов Ю.А., д.т.н., профессор,

Казанский Н.А., к.т.н., доцент, Ваньшин А.Е., к.т.н., доцент, Журавлева Л.М., к.т.н., доцент.

В голосовании приняло участие 20 чел.

Результаты голосования: «за» - 19 чел., «против» - 1 чел., «воздержалось» - чел., протокол № 02 от «08» октября 2015 г.

И.о. заведующего кафедрой

«Автоматика, телемеханика и связь  
на железнодорожном транспорте»

доктор технических наук

профессор



Шаманов В.И.

Секретарь кафедры

«Автоматика, телемеханика и связь  
на железнодорожном транспорте»

кандидат технических наук

доцент



Архипов Е.В.