

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Генеральный директор ФГУП ЛОНИИС, к.т.н.

\_\_\_\_\_ С.А. Брусиловский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

## **ОТЗЫВ**

ведущей организации – Федерального государственного унитарного предприятия Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт связи (ФГУП ЛОНИИС) на диссертационную работу  
Куракина Олега Валерьевича «Исследование зависимости качества видеоизображения от характеристик канала передачи в сети GSM»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.13 – «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети»

### 1. Общие положения

Диссертационная работа Куракина О.В. выполнена в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций имени проф. М.А. Бонч-Бруевича.

Диссертация содержит 172 страницы, включая 60 рисунков, 38 таблиц, библиографический список из 87 наименований использованной литературы.

### 2. Актуальность диссертационной работы

Широкое распространение сетей мобильной связи стандарта GSM позволяет обеспечить повсеместную реализацию новых услуг связи. Модернизация сетей GSM, использование передовых технологий передачи данных, таких как EDGE, предоставляет возможность создания сервисов, основанных на передаче видеоизображений. Мобильная видеосвязь является одной из перспективных услуг и в ближайшие годы получит достаточно высокую популярность. Таким образом, диссертационная работа Куракина

Олега Валерьевича, посвященная исследованию параметров качества передаваемого видеоизображения с учетом специфики сети GSM, является актуальной.

### 3. Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи работы, перечислены результаты, полученные в диссертации, определена практическая ценность и область применения результатов, приведены сведения по оценке достоверности полученных результатов и представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертационной работы выполнен обзор состояния проблемы, существующих решений и технологий передачи видеосигналов абонентам. Представлена целесообразность внедрения услуг передачи видео в существующих сетях GSM. Описаны типы видеослужб, которые могут быть реализованы в сетях мобильной связи. Рассмотрены возможности систем мобильной связи по передаче видеосигналов, и определен выбор сетей GSM с технологией EDGE. Выбран видеокодек MPEG-4, алгоритмы которого будут использованы в работе для видеокомпрессии. Подробно рассмотрены уровни качества видеоизображения и методы его оценки.

Во второй главе рассматривается степень необходимости использования видеокодека при передаче видео в сети GSM. Сформирована модель системы передачи видеосигналов по каналу передачи данных GSM с технологией EDGE.

В третьей главе на программном уровне в среде Matlab реализован видеокодек на основе стандарта MPEG-4, который позволяет установить зависимость между качеством передаваемого видеоизображения и скоростью передачи. Для каждого уровня качества видео V0, V1, V2 выполнено

исследование зависимости качества видеоизображения от скорости передачи видеоданных с использованием тестовых видеопоследовательностей. Определены необходимые граничные значения скорости передачи.

В четвертой главе разработана имитационная модель канала передачи сети GSM в Matlab и выполнено исследование характеристик канала. Созданы имитационные модели каналов передачи данных системы GSM/EDGE, позволяющие в динамическом режиме моделировать процессы передачи данных. Путем имитационного моделирования получены экспериментальные характеристики зависимости вероятности ошибок на бит от отношения сигнал/шум в канале.

В пятой главе выполнено исследование влияния характеристик канала передачи на качество видеоизображения. Получена зависимость оценки качества видеоизображения от вероятности ошибок на бит BER в канале передачи для разных уровней качества видео. Определены пороговые значения BER в канале передачи и соответствующие численные показатели ухудшения качества видеоизображения. Получены характеристики зависимости качества видеоизображения от отношения сигнал/шум в канале при разных уровнях качества видеосервиса. Определено отношение сигнал/шум в канале GSM/EDGE, минимально необходимое для передачи видеоизображений.

В заключении сделаны выводы по результатам работы и представлены соответствующие рекомендации.

#### 4. Научная новизна

Наиболее значительными результатами работы, обладающими научной новизной, являются следующие:

1. Выполнена программная реализация видеокодека на основе MPEG-4 в Matlab.
2. Определена зависимость показателей качества видеоизображения от характеристик канала передачи сети GSM/EDGE.

3. Получены значения граничных скоростей передачи в канале, необходимые для передачи видеоизображения с разными уровнями качества видео.

4. Определены пороговые значения коэффициента ошибок в канале передачи и соответствующие численные показатели ухудшения качества видеоизображения.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается большим количеством компьютерных экспериментов с реальными видеосигналами и имеющимися экспериментальными данными для некоторых приложений. Результаты работы докладывались на международном научном симпозиуме, где получили положительную оценку.

#### 5. Значимость полученных результатов для науки и производства

Практическая ценность диссертационной работы Куракина О.В. заключается в получении пороговых значений скорости передачи, необходимых для обеспечения видеоизображения нужного качества, а так же в определении влияния величины коэффициента ошибок в канале GSM/EDGE на качество. Эти данные могут быть использованы при организации услуг передачи видеосигналов в сетях GSM. В работе показано, что в существующих сетях GSM/EDGE возможна реализация видеослужб, не требующих высокого качества изображения. Каналы сети GSM/EDGE можно использовать для создания некоторых специальных видеосистем, например, систем дистанционного видеонаблюдения.

#### 6. Замечания по диссертационной работе

В процессе ознакомления с содержанием диссертации возникли следующие вопросы и отмечены возможные недостатки:

1. В диссертационной работе недостаточно внимания уделено структуре цифрового потока MPEG-4.

2. Отсутствует информация о физической реализации предложенных видеосистем.

#### 7. Соответствие содержания диссертации указанной специальности

В диссертационной работе Куракина Олега Валерьевича представлены научно-технические исследования в области обработки передаваемой видеоинформации для приложений мобильных телекоммуникаций. Работа содержит исследование функционирования телекоммуникационной системы стандарта GSM для нормальных и специальных приложений видеосвязи. Решение научно-технических проблем в данной работе состоит в создании и совершенствовании технической базы телекоммуникационной системы GSM, что обеспечивает ускорение научно-технического прогресса и имеет важное народно-хозяйственное значение. Таким образом, диссертационная работа Куракина Олега Валерьевича на тему «Исследование зависимости качества видеоизображения от характеристик канала передачи в сети GSM» соответствует специальности 05.13.13 – Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.

#### 8. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертационной работы. Основные материалы диссертационной работы, выводы и рекомендации отражены в автореферате.

#### 9. Заключение

Перечисленные замечания к работе не снижают ее практической и научной ценности. Диссертация Куракина О.В. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу и ее оценка в целом положительна.

С учетом изложенного выше, диссертационная работа на тему: «Исследование зависимости качества видеоизображения от характеристик

канала передачи в сети GSM», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает требованиям пункта 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» к кандидатским диссертациям, а ее автор, Куракин Олег Валерьевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.13 – «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети».

Начальник НИО ФГУП ЛОНИИС, к.т.н.

А.Р. Сияяков

Ведущий научный сотрудник ФГУП ЛОНИИС,  
к.т.н., с.н.с.

Л.В. Голомшток

Отзыв обсужден и согласован на заседании НТС ФГУП ЛОНИИС  
" \_\_ " апреля 2009 года, протокол № \_.

Ученый секретарь НТС ФГУП ЛОНИИС, к.т.н.

М.З. Петрова