

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

д.т.н., профессора А. А. Волкова на диссертационную работу на тему: «Развитие метода оценки качества услуг связи при изменении телефонной нумерации», представленной Тереховым Алексеем Николаевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографии и 17 приложений. Основные результаты изложены на 131 странице, в том числе на 63 рисунках и в 27 таблицах. В библиографию включено 273 источника на русском и английском языках.

**Во введении** диссертации обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, изложены основные научные результаты, определена их практическая значимость и область применения, сформулированы положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** соискателем исследованы и проанализированы основные методы и средства оценки качества телефонных услуг связи. Предложено вместо термина «качество восприятия» более точный «интегральная оценка качества восприятия ( $QoE$ ) телефонных услуг связи». Определено, что оценка  $QoE$  телефонных услуг должна включать в себя качество передачи речевого сигнала, функционирования сети и обслуживание пользователей.

**Во второй главе** диссертации выполнено развитие метода оценки качества восприятия телефонных услуг связи и средств его повышения. Применена формализованная модель «Абонент-ТфОП-Среда акустическая», учитывающая способы оповещения об изменении телефонной нумерации и параметры акустической среды при оценке качества восприятия услуг связи.

При разработке процедуры оценки вероятности охвата абонентов оповещением об изменении телефонной нумерации показано, что процесс реализации оповещения является ординарным и не имеющим последствия стационарным потоком событий. Разработана процедура, основанная на предложенном регрессионном подходе к формуле Эрланга-В. Она позволяет оце-

Вход. № 51/15  
«14» 03 2015 г.  
подпись

нить вероятность прекращения оповещения (рассчитать необходимое для информирования абонентов количество АИУ).

Для расчёта вероятности работоспособности случайно выбранного АИУ на произвольной абонентской линии соискателем предложен алгоритм. Предложено учитывать основные составляющие, влияющие на восприятие оповещения: качество устройства кодирования и хранения информации, каналов передачи информационного сигнала.

**В третьей главе** соискателем произведено имитационное моделирование процессов, определяющих восприятие пользователями телефонных услуг связи. Предложен метод оценки интегрального показателя качества обслуживания пользователей телефонных услуг связи, основанный на регрессионно-корреляционном анализе.

**В четвертой главе** диссертации выполнена реализация метода оценки качества восприятия услуг телефонной связи и средств его повышения при изменении телефонной нумерации. Разработанная процедура оценки вероятности охвата абонентов оповещением об изменении телефонной нумерации позволяет обеспечить гарантированное качество восприятия услуг связи. Разработанные критерии восприятия услуг связи дают возможность определить временной порог прекращения оповещения пользователей при изменении телефонной нумерации.

**В заключении** диссертации сформулированы основные результаты, полученные в диссертационной работе, которые отражены в восьми статьях перечня рецензируемых научных изданий, авторском свидетельстве на изобретение, четырёх свидетельствах о регистрации программных продуктов.

**Актуальность темы.** Процесс изменения телефонной нумерации снижает качество восприятия услуг связи. Для обеспечения гарантированных качеств обслуживания QoS и восприятия QoE в процессе изменения телефонной нумерации, весьма актуально развитие метода оценки качества телефонных услуг связи.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации и их достоверность.** Достоверность и обоснованность результатов диссертационного исследования обусловлены адекватным и корректным применением используемых математических методов, проверкой работоспособности разработанных алгоритмов имитационного моделирования на персональном компьютере и натурным экспериментом на Московской ГТС.

Основные результаты работы апробированы более чем на 20 научно-технических конференциях, опубликованы, включая пять единоличных, в 8 рецензируемых научных изданиях.

Полученные в диссертации результаты **внедрены** на МГТС, **реализованы** в НИР, проводимой по заказу ОАО «Ростелеком» в 2012 г., а также **использованы** в учебном процессе кафедр «ТиЗВ им. С.И. Катаева» и «ЭБЖиЭ» в ФГОБУ ВПО МТУСИ, что подтверждено соответствующими актами.

**Научная новизна результатов диссертации.** Основные новые научные результаты получены при развитии метода интегральной оценки качества услуг связи основанного на формализованной модели «Абонент–ТфОП–Среда акустическая», отличающегося от известных учётом способов оповещения об изменении телефонной нумерации и параметров акустической среды. Разработаны критерии восприятия услуг связи при изменении телефонной нумерации, которые позволяют определить временной порог прекращения оповещения пользователей. Конкретно:

1. Выполнено развитие метода интегральной оценки качества услуг связи, отличающегося учётом восприятия пользователями изменения телефонной нумерации и позволяющего сформулировать требования к услуге «Информирование абонентов об изменении телефонной нумерации».

2. Предложено использовать формализованную модель «Абонент–ТфОП–Среда акустическая» для оценки качества восприятия услуг связи, отличающуюся от известных учётом способов оповещения об изменении телефонной нумерации и параметров акустической среды.

3. Создан и реализован на ПЭВМ алгоритм оценки качества восприятия пользователями телефонных услуг связи, отличающийся учётом субъективной составляющей коэффициента эффективных попыток вызовов и специфики русского языка при передаче сложносоставных числительных по сетям с коммутацией пакетов.

4. Разработана процедура оценки вероятности охвата абонентов оповещением об изменении телефонной нумерации, гарантирующая качество восприятия услуг связи.

5. Разработаны критерии восприятия услуг связи при изменении телефонной нумерации, позволяющие определить порог прекращения оповещения пользователей и отличающиеся учётом параметров среды передачи информации.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. Отсутствует конкретизация важности разработки алгоритма модели «Абонент-ТфОП- Среда акустическая» (Раздел 2.4), учитывающего влияние выявленных факторов на качество восприятия услуг связи.

2. Отсутствует чёткое обоснование выбора бинарного алгоритма оценки факторов (вывод 5 второй главы) для интегральной оценки качества восприятия телефонных услуг связи.

3. Нет четкого определения границ области применения модифицированного метода оценки качества передачи речи (раздел 3.1).

4. Не в полной мере отражено отличие подготовки фонограмм (подраздел 3.5.1) при изменении телефонной нумерации от обычного оповещения.

5. Не вполне ясно, какой части диссертационных исследований соответствует патент на изобретение.

**Общая оценка диссертации.** Указанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертации, выполненной на высоком научном уровне. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в 8 публикациях перечня рецензируемых научных изданий, авторском свидетельстве на изобретение и 4 свидетельствах о регистрации программных продуктов.

Научные результаты диссертации соответствуют паспорту специальности (пунктам 2, 4, 14) 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

В диссертационной работе решена актуальная для отрасли телекоммуникаций задача интегральной оценки качества услуг связи, учитывающей восприятие пользователями процесса изменения телефонной нумерации и позволяющей сформулировать требования к услуге «Информирование абонентов об изменении телефонной нумерации».

Диссертант показал способность ставить и решать на высоком научном и техническом уровне поставленные сложные технические задачи с применением современного математического аппарата.

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для процесса развития сетей связи страны, связанного с изменением телефонной нумерации.

Анализ публикаций и диссертации соискателя демонстрирует, что работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, свидетельствующие о личном вкладе автора диссертации в науку. Предложенные автором диссертации решения строго аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Практическое использование полученных автором диссертации, имеющей прикладной характер, научных результатов заключается в том, что для определения коэффициента эффективных попыток вызовов в сетях с коммутацией пакетов предложено применять фразовую разборчивость сложносоставных числительных и учитывать продолжительность оповещения абонентов об изменении телефонной нумерации.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. По числу публикаций автор диссертации соответствует предъявляемым требованиям, кроме того имеется авторское свидетельство на изобретение и свидетельства о регистрации программных продуктов.



В диссертации не использован заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. У соискателя ученой степени отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям ВАК к квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, **Терехов Алексей Николаевич**, заслуживает присуждения искомой степени.

**Отзыв подготовил:**

Волков Анатолий Алексеевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Радиотехника и электросвязь» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ МИИТ), Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, тел.: 8(495)681-93-97, E-mail: aavolkov2009@rambler.ru.

Доктор технических наук,  
профессор кафедры «Радиотехника  
и электросвязь»  
Института транспортной техники и  
систем управления  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Московский  
государственный университет  
путей сообщения»

« 20 » марта 2015 года



Волков Анатолий Алексеевич

В руки г. Волков А.А. 6  
Заверяю *Александр* 20.03.2015  
Начальник ОДО *Волков*