

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Левина Евгения Калмановича  
«Разработка средств исследования и повышения помехоустойчивости систем автоматического распознавания голосовых команд в телефонии», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Автоматизация контакт-центров за последние 5 лет приобрела лавинообразный характер. Телекоммуникационные компании, банки, операторы общественного транспорта постепенно заменяют широко распространенные меню с тональным набором на речевое управление. Скорость внедрения технологий распознавания речи ограничивается, в первую очередь, бюджетом разработки – отладка речевого меню гораздо сложнее, чем использование управляющих DTMF-кодов. Основные трудозатраты относятся к процессу тестирования достоверности распознавания различного сочетания речевых команд в условиях смены диктора, окружающей обстановки и канала связи.

**Актуальность** представленной работы несомненна – снижение трудоемкости испытаний систем автоматического распознавания речи напрямую будет способствовать активному внедрению естественных интерфейсов между человеком и машиной.

**Научная новизна** диссертации характеризуется следующими результатами.

1. На основе введенного критерия достоверности распознавания команд предложен метод сравнения результатов тестирования САРГК по достоверности выборками звукозаписей при изменении степени влияния помех на САРГК. Метод обеспечивает снижение объема тестовой выборки.

2. Предложен метод оценки вероятности ложного срабатывания САРГК на произнесения посторонних слов в зависимости от степени соответствия произнесенной акустической модели команды. Метод обеспечивает снижение зависимости оценки от состава тестовой выборки звукозаписей.

3. Получены выражения, отражающие зависимость вероятности ошибки сравнения результатов тестирования САРГК по достоверности распознавания от объема тестовой выборки звукозаписей.

4. Получены выражения, характеризующие степень подавления квазипериодических помех методом неадаптивной компенсации в зависимости от соотношения уровней помехи, шума и речевого сигнала.

5. Получены выражения, отражающие зависимость степени адаптивной компенсации широкополосных радиопомех от погрешности реализации требуемых значений задержек в адаптивных трансверсальных фильтрах

6. Предложен алгоритм адаптивной компенсации радиопомех с подавлением влияния сигнала на процесс адаптации путем использования обратной связи по решению.

**Обоснованность и достоверность результатов исследований** обусловлена использованием апробированного математического аппарата теории матричных вычислений, теории вероятности, математической статистики, теории скрытых марковских процессов, а также применением современных средств имитационного моделирования и экспериментальной проверкой.

#### **Практическая ценность результатов**

– На основе предложенного критерия достоверности распознавания команд разработана методика выявления помехи и голосовой команды, которые в наибольшей степени ограничивают достоверность распознавания, методика обеспечивает снижение объема тестовой выборки звукозаписей по сравнению с известным методом;

– разработанная методика оценки вероятности ложного срабатывания САРГК на произнесениях посторонних слов позволяет снизить объем экспериментов при настройке системы на конкретные условия эксплуатации;

– разработан набор функций системы Matlab для исследования алгоритмов компенсации помех на основе имитационного моделирования;

– разработаны программно-аппаратные средства, обеспечивающие сбор данных о появлении ошибок распознавания команд в процессе эксплуатации САРГК на телефонной линии;

– разработаны структурные схемы комплекса аппаратуры для испытаний устройств компенсации радиопомех.

#### **К недостаткам диссертации** относится следующее:

- из текста автореферата не ясно, как можно распространить предлагаемые методы на задачу распознавания слитной речи;

- в третьем разделе рассмотрены лишь помехи канала связи, а помехи окружающей обстановки исключены из рассмотрения;

- на рис. 2 обозначения сливаются с координатной сеткой.

Однако указанные недостатки не являются определяющими и не оказывают существенного влияния на научную и практическую значимость полученных в диссертации результатов. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная проблема по созданию средств исследования и повышения помехоустойчивости систем автоматического распознавания голосовых команд в телефонии.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Левин Евгений Калманович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Отзыв подготовил доктор технических наук,  
заведующий кафедрой речевых  
информационных систем  
ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский  
национальный исследовательский  
университет информационных технологий,  
механики и оптики" (Университет ИТМО)

Матвеев Юрий Николаевич

« 15 » 10 2014г.

Почтовый адрес 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д.49.

