

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Афанасьева Андрея Алексеевича

«Модели и методы анализа и обработки речевого сигнала в системах связи», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Активное внедрение в системах связи и информационного обеспечения методов цифровой обработки и передачи сигналов делают актуальной задачу совершенствования методов цифровой обработки речевого сигнала в средствах и комплексах связи. Обращение к вопросам обработки речевого сигнала в устройствах телекоммуникаций, обусловлено также доминирующей ролью речевого общения абонентов по сравнению с другими способами обмена информацией.

Исследования в данной предметной области позволили автору провести анализ систем обработки речевого сигнала, который указал на доминирующее положение кодеков речевого сигнала с гибридным методом кодирования на основе линейного предсказания и выявил недостатки существующих систем обработки речевого сигнала:

- выделение сегментов анализа речевого сигнала производится без учета особенностей его формирования в голосовом тракте;
- не учитываются зависимости между сигналом возбуждения фильтра синтеза и параметрами передаточной функции голосового тракта, а также условия функционирования системы обработки речевого сигнала в условиях шумовых акустических воздействий;
- значительное число бит в кадре передачи отводится для представления параметров, описывающих сигнал возбуждения голосового тракта;
- не используется априорная информация о характере сигнала (отсутствует классификация сегментов анализа по различным признакам);

– при низкоскоростном кодировании речевого сигнала не используются возможности каскадного векторного квантования и его разновидностей с применением новых технологий построения (обучения) кодовой книги.

Указанные недостатки являются следствием противоречия между используемой в современных кодеках речевого сигнала моделью речеобразования и объективно существующими зависимостями между параметрами передаточной функции синтезирующего фильтра линейного предсказания и сигнала возбуждения.

Научной проблемой, которую соискатель решает в диссертации формулируется следующим образом. Снижение скорости потоков данных РС при обеспечении требуемого качества в условиях действия акустических помех обуславливает необходимость разработки моделей и методов анализа и обработки РС, учитывающих в большей степени особенности формирования РС и технологии его представления в системах телекоммуникаций.

Анализ материалов представленного автореферата диссертационной работы Афанасьева А. А. позволяет выявить научную новизну представленной работы:

1) впервые предложены:

- комплексное техническое решение по формированию методологии понижения скорости кодирования РС при его передаче с сохранением качественных показателей синтезированной речи в условиях воздействия акустических помех;

- метод обработки РС, основанный на учете зависимости элементов декомпозиции РС ЛП, позволяющий уменьшать среднюю скорость передачи в канале связи при сохранении качественных показателей синтезированной речи;

- технологии адаптивной цифровой фильтрации РС в условиях акустического зашумления, отличающиеся применением полиспектрального анализа и позволяющие осуществлять шумоподавление при низких отношениях сигнал-шум;

2) развита теория применения моделей обработки РС со структурно-параметрической адаптацией, на основе которых разработаны технические

решения по выделению сегментов анализа различной длительности на однородных участках;

3) разработан новый подход к выделению пауз в РС при наличии акустического зашумления, основанный на применении технологий полиспектрального анализа;

4) проведено обоснование и применения новых моделей, методов и алгоритмов анализа и обработки РС с учетом принятых технологий его кодирования, учитывающих особенности формирования РС, которые могут быть использованы для совершенствования устройств обработки РС, функционирующих в системах связи.

Как видно из автореферата, диссертационная работа отличается последовательным подходом к решению научной проблема, корректностью использования математического аппарата.

Обоснованность и достоверность научных положений, основных выводов и результатов диссертации обеспечивается за счет комплексного анализа состояния предметной области исследования, непротиворечивости теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки предложенных моделей на основе имитационного моделирования, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на научных и научно-практических конференциях различных уровней.

Для достижения цели исследования в работе использованы методы системного анализа, декомпозиции и агрегирования, статистического и корреляционного анализа, исследования операций, теорий информации, множеств и матриц, теории вероятностей и математической статистики, методы многокритериальной оптимизации, теории кодирования и ЦОС, аналитическое и имитационное моделирование.

Автореферат написан грамотно, имеет внутреннее единство и логическую взаимосвязь изложения материала.

Однако работе присущи следующие недостатки:

1. Из текста автореферата не ясно, почему в качестве параметров передаточной функции голосового тракта человека были выбраны именно линейные спектральные частоты (линейные спектральные пары).

2. Не рассмотрена возможность совместной реализации существующих и разработанных алгоритмов кодирования речевого сигнала на единой элементной базе с целью обеспечения совместной работы речепреобразующих устройств различных типов.

Отмеченные недостатки не влияют на значимость полученных результатов, а сама диссертационная работа является законченным научным трудом и содержит новые обоснованные технические решения в области обработки речевого сигнала.

В целом диссертационная работа Афанасьева А.А. удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных и робототехнических систем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»



Польщиков К.А.

308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85  
E-mail: polshchikov@bsu.edu.ru

