

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Тупицина Геннадия Сергеевича «Предобработка речевых сигналов в системах автоматической идентификации диктора», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Системы автоматической идентификации диктора могут значительно снизить точность идентификации, когда последняя осуществляется в условиях действия помех, поэтому проблема подавления помех вызывает большой интерес у разработчиков систем идентификации диктора (СИД). Существующие алгоритмы подавления помех не всегда обеспечивают требуемую степень их подавления. Следует также отметить высокую вычислительную сложность оценки эффективности методов подавления помех для СИД на стадии их разработки. Высокие вычислительные затраты обусловлены сложностью алгоритмов идентификации диктора.

На основании вышеизложенного **актуальной** является задача повышения степени подавления помех, а также снижения вычислительных затрат на разработку помехоустойчивых СИД. На решение указанной задачи и направлена данная диссертация.

В работе анализируется возможность сокращения вычислительных затрат на стадии разработки СИД, когда при оценке эффективности какого-либо алгоритма шумоподавления при использовании его в составе СИД оценивается степень искажения речевого (РС) сигнала помехой – качество РС, а не качество СИД. Рассмотрена также возможность повышения степени подавления помех путем использования предложенных алгоритмов обработки РС по сравнению с существующими алгоритмами.

Научная новизна работы характеризуется следующими результатами.

- Определены значения коэффициента корреляции между различными параметрами, характеризующими степень искажения речевого сигнала помехой (качество речевого сигнала), и относительной частотой правильно идентифицируемых тестовых речевых сигналов - параметром

«точность идентификации диктора - ТИД», характеризующим качество СИД.

- На основе проведенного анализа статистической связи ТИД с показателями, характеризующими степень искажения речевого сигнала помехой, предложено использовать показатель качества речевого сигнала, который представляет собой взвешенную сумму известных показателей качества. Предложенному показателю соответствует более высокий коэффициент корреляции с ТИД по сравнению с известными показателями качества.
- Предложена методика сокращения числа тестовых речевых сигналов, которые используются при настройке алгоритмов шумоподавления на основе предложенного показателя качества. Предлагается использовать те тестовые сигналы, которым соответствуют максимальные значения коэффициента корреляции.
- Для подавления помех предложено использовать обобщенную мягкую маску. По сравнению с существующими мягкими масками в обобщенной мягкой маске присутствует дополнительный параметр.
- Предложен двухступенчатый алгоритм шумоподавления на основе обобщенной мягкой маски. Алгоритм использует функцию коррекции спектра по критерию минимума среднеквадратической ошибки кратковременной амплитуды спектра.

Практическая ценность диссертации определяется следующими результатами.

- Разработанная методика оценки ТИД на основе предложенного показателя качества РС позволяет снизить затраты времени на подбор оптимального параметра алгоритма шумоподавления по сравнению с использованием прямой оценки точности СИД. Так как для определения предложенного показателя качества речевого сигнала требуется меньший объем вычислений по сравнению с определением ТИД, то,

контролируя величину показателя качества, можно сократить вычислительные затраты при разработке алгоритмов шумоподавления, обеспечивающих высокое значение ТИД.

- Разработанная методика отбора тестовых сигналов, которые обеспечивают наиболее тесную связь предложенного показателя качества с ТИД позволяет сократить затраты времени на отладку алгоритмов шумоподавления за счет сокращения числа тестовых РС.
- Использование предложенного двухступенчатого алгоритма подавления помех с использованием обобщенной мягкой маски повышает точность идентификации диктора в большей степени по сравнению с существующим алгоритмом на основе функции коррекции спектра Винера.
- Разработаны две программы для ЭВМ, предназначенные для исследования СИД в условиях действия шума и алгоритмов шумоподавления.

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждена соответствием результатов проведенных экспериментальных исследований с использованием реальных речевых сигналов и данных литературных источников.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает содержание диссертации, а также научную новизну и практическую значимость результатов работы. К достоинствам работы следует отнести следующее.

- Ясность и логичность изложения материала. Материал излагается в следующей последовательности: постановка задачи, обзор существующих решений, разработка собственных решений, экспериментальная их проверка, осмысление результатов эксперимента. Проанализировано несколько функций коррекции спектра сигнала, рассмотрен подход по использованию мягких масок для подавления помех. Рассмотрено несколько вариантов оценки степени искажений

сигнала шумом. Достаточно подробно проанализированы результаты экспериментов

- Большой объем проведенных экспериментальных исследований. Исследования проводились для трех видов шума, при различных значениях отношения сигнал-шум, рассматривалось несколько алгоритмов шумоподавления, определялись не только значения показателей качества, но и значения очень затратного в вычислительном отношении параметра ТИД.
- Наличие объемного списка англоязычных источников в списке литературы.

К числу недостатков можно отнести следующее.

1. Исследование проводилось в предположении, что мешающий шум является стационарным. На практике часто встречаются случаи воздействия нестационарных помех. Неясно, насколько снижается эффективность предложенных алгоритмов шумоподавления при наличии нестационарных помех.
2. Стр.113. Целесообразно рассматривать лишь те значения ОСШ, которые обеспечивают лишь практически значимые значения ТИД.
3. Стр.90. Не понятно, зачем в выражение для отношения сигнал-шум вводится параметр δ , если он далее не используется.
4. Имеются опечатки: на стр.94 в предложении «где S выражается ...» не следует указывать показатель степени; на стр.113. указана ссылка на алгоритм 5, который не используется в эксперименте.

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 задача по созданию алгоритмов

шумоподавления для СИД, а также средств исследования помехоустойчивости СИД.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Тупицин Геннадий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Официальный оппонент  Левин Е.К.

Левин Евгений Калманович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры радиотехники и радиосистем факультета радиофизики, электроники и медицинской техники (ФРЭМТ) Владимирского государственного института имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.

600000, г. Владимир, ул. Горького, 87. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ), ФРЭМТ, кафедра РТ и РС.
Телефон (4922) 479-994, электронная почта: eklevi@gmail.com

Подпись Левина Е.К. заверяю:
Ученый секретарь.....Коннова Т.Г.
7.12.15г.

