

УДК 629.78

Р.Ю. Изилов ( 6 курс, каф. СаиУ), Б.И. Морозов, к.т.н., проф.

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ШУМОПОНИЖЕНИЯ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ**

Решение задачи шумопоniżения речевых сигналов (РС) необходимо в различных областях применения технических приложений: в системах кодирования речи, системах распознавания речи (СРР), в слуховых аппаратах, для расшифровки "чёрных ящиков" летательных аппаратов, для реставрации речевых фонограмм, в судебной экспертизе и т.д.

Снижение эффективности работы указанных приложений явно выражено при обработке зашумленной речи или при воздействии окружающих шумов. Например, точность работы СРР из-за шумов снижается на 40...60% от точности достигнутой в лабораторных условиях. В результате этого существенно ограничивается применение на практике систем распознавания речи. Поэтому для работы в реальных условиях указанные технические приложения должны применять методы снижения шумов РС. Таким образом, задача исследования и разработки методов шумопоniżения РС является очень важной.

Сложность решаемой задачи обусловлена видом источника шума, влияющего на сигнал, а также изменчивостью параметров речевого сигнала. На РС могут влиять шумы, поступающие от различных источников, например, таких, как шум производственного характера, дорожный шум, шум микрофона, канала связи и т. д. Существующие методы шумопоniżения, применяемые при обработке РС, не обеспечивают гарантированной разборчивости речи. Применение методов шумопоniżения, основанных на использовании фильтров нижних и верхних частот, полосовых фильтров, не целесообразно по целому ряду причин, главными из которых являются существенное снижение разборчивости и потеря информационной части речевых сигналов. В этой связи, с целью выявления достоинств и недостатков, были проведены исследования отдельных методов фильтрации, таких, как метод, учитывающий периодичность сигналов, метод Винера, метод маскирования шума, метод вычитания спектров и др. Недостатками большинства этих методов являются потеря информационной части РС и наличие остаточного шума в сигнале прошедшего обработку, который заметно снижает качество сигнала.

В результате анализа указанных выше методов шумопоniżения была предложена и программно реализована структурная схема системы шумопоniżения РС. При анализе работы предложенной схемы исследовались следующие параметры: спектр речевого сигнала, его энергия и число нулевых пересечений.

Предложенная система шумопоniżения испытывалась на речевых сигналах, содержащих импульсные помехи и фоновый шум с уровнем значений сигнал/шум 10 дБ и 20 дБ. В результате работы предложенной системы шумопоniżения, были получены речевые сигналы с уровнем значений сигнал/шум 18.28 дБ и 25.42 дБ соответственно, при этом содержание в РС импульсных помех не наблюдалось. Полученное в результате испытаний спектральное представление РС наглядно отображает эффективность работы предложенной системы шумопоniżения.

Система шумопоniżения РС разработана и реализована программным образом на основе использования стандартного аппаратного обеспечения.

Разработанная система шумопоniżения позволяет повысить качество восприятия речевого сигнала и может быть положена в основу разработки системы шумопоniżения адаптивной к изменению шумов.