**ДОКЛАД**

Здравствуйте уважаемый председатель и члены ГЭК!

Разработка системы шумоподавления является ***актуальной задачей***, так как в большинстве случаев при записи речь подвержена воздействию шумов, что вызывает ухудшение её разборчивости.

***Целью*** дипломного проекта являлось создание системы шумоподавления для речевых сигналов.

После анализа существующих методов шумоподавления за основу дипломного проекта был взят ***метод субполосного спектрального вычитания***.

Система имеет следующую ***структуру***: выполняется анализ входного сигнала, происходит оценка начального уровня мощности шума и производится обработка фрейм за фреймом, после чего выполняется синтез сигнала.

***Схема программы*** представляет из себя следующее: происходит считывание сигнала из файла и формируется буфер фреймов с перекрытием 50% и умножением каждого фрейма на окно анализа (окно Хэмминга). Затем оценивается начальный уровень мощности шума и начинается обработка фрейм за фреймом. Обработка включает в себя детектирование речи во фрейме (при этом оценка производится по трем параметрам – если хотя бы один из них превышает пороговое значение, то в текущем фрейме присутствует речь), после этого вычисляется ДПФ и производится субполосное спектральное вычитание (фрейм разбивается на непересекающиеся частотные полосы, вычисляются ОСШ и нормирующие коэффициенты для каждой из полос и выполняется спектральное вычитание в каждой полосе с ограничением отрицательных компонентов). Затем выполняется обратное преобразование Фурье. И в случае отсутствия речи во фрейме происходит новая оценка мощности шума. Обработанные фреймы умножаются на окно синтеза. После обработки последнего фрейма осуществляется синтез сигнала методом перекрытия с суммированием. Когда выходной сигнал сформирован, он умножается на нормирующий коэффициент, после чего записывается в файл.

Для тестирования корректности работы системы было произведено её ***моделирование*** в среде MATLAB, результаты которого представлены на ***плакате***. Здесь изображены спектрограммы исходного речевого сигнала, зашумленного сигнала и сначала зашумленного, а затем очищенного сигнала. Исходя из полученных результатов моделирования можно сделать вывод, что разработанная система позволяет снизить уровень шума в тестовых сигналах.

Для тестирования системы также был ***проведен эксперимент***: каждый из 10 участников которого прослушивал по 6 записей, содержащих таблицы из 50 слов. Таблицы для каждого участника выбирались случайно, при этом каждый участник прослушивал 6 различных таблиц, обработанных различными методами: зашумление белым шумом, розовым шумом и шумом метрополитена, а также зашумление теми же шумами с последующим применением разработанной системы шумоподавления. Участник, услышав слово, произносил его вслух, правильность сказанного фиксировалась. Затем подсчитывалось количество правильно произнесенных слов и определялся процент разборчивости речи. Из ***результатов эксперимента*** следует, что разработанная система снижает уровень шума в речевых сигналах и увеличивает разборчивость речи. *Средний прирост разборчивости речи в зависимости от типа шума составил от 2,4 до 3,7% (максимально 22%)*, при этом наибольший прирост разборчивости был при очистке сигнала от белого шума.

Далее была проведена ***проверка значимости результатов***, показавшая, что вероятность того, что результаты эксперимента не являются значимыми очень мала (4,5%).

Также было проведено ***технико-экономическое обоснование***, которое показало, что на данный момент результаты немного ниже современных требований. Такие результаты были получены из-за отсутствия публикаций работы и отсутствия масштабного научного эксперимента.

При дипломном проектировании были ***выполнены все задачи в рамках технического задания***. В перспективе можно улучшить качество разработанной системы посредством очистки результирующего сигнала от возникающих музыкальных шумов, а также добавлением возможности очистки сигнала в режиме реального времени.

Доклад окончен. Спасибо за внимание!