



Рисунок 3 – Схема реализации слухового аппарата с встроенным детектором голоса

Негативный эффект окклюзии в момент восприятия собственного голоса может быть ослаблен за счет специализированной обработки звукового сигнала. Однако для определения момента активации специальных методов обработки нужен модуль детектора голоса. Пример такой системы показан на рисунке 3. Детектор голоса обнаруживает собственный голос пользователя и сигнализирует звуковому процессору о том, обнаружен ли конкретно голос пользователя. Как только собственный голос пользователя обнаружен, в звуковом процессоре запускаются соответствующие процедуры обработки. При обнаружении системой голоса пользователя, звуковой процессор может выполнять следующее: уменьшение усиления голоса пользователя, управление процессом предотвращения окклюзии, а также контроль процесса классификации среды. В конце звуковой процессор обрабатывает акустические сигналы, принятые первым и вторым микрофонами, и подает сигнал в приемник для формирования звукового сигнала для пользователя устройства.

Список использованных источников:

1. Patel I., Rao Y.S., Speech recognition using hidden markov model with MFCC-subband technique // International Conference on Recent Trends in Information, Telecommunication and Computing, 2010. – Pp. 168-172.
2. Rabiner L., Juang B.-H. Fundamentals of speech recognition – Prentice Hall. – 1993, 507 p.
3. Luo, Fa-Long, et al., "Recent Developments in Signal Processing for Digital Hearing Aids", IEEE Signal Processing Magazine, (Sep. 2006), 103-106.
4. X. Huang, A. Acero. Spoken language processing: a guide to theory, algorithm, and system development, Prentice Hall. – 2001, 1008 p
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1104 с.
6. Stefan Liebich, Raphael Brandis, Johannes Fabry, Peter Jax, Peter Vary., "Active occlusion cancellation with hear-through equalization for headphones", Institute of communication systems RWTH Aachen University.
7. Masahiro Sunohara, Masatoshi Osawa, Takumi Hashiura and Makoto Tateno., Occlusion reduction system for hearing aids with an improved transducer and an associated algorithm, 3-20-41, Higashimotomachi, Kokubunji, Tokyo, 185-8533 Japan.

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ДЕФЕКТОВ РЕЧИ С ПОМОЩЬЮ МЕХАНИЗМА ЗВУКОВОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Лукашик Р.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Г. Минск, Республика Беларусь*

Лихачев Д.С. – к.т.н., доцент

Для коррекции дефектов речи обычно необходим специалист-логопед, однако присутствие врача-логопеда затратно как в экономическом плане, так и с точки зрения времени. Поэтому этот процесс по возможности стараются автоматизировать не в ущерб качеству исправления дефекта. Для этого необходим надежный механизм определения правильности выполнения упражнений. В данной работе в качестве такого механизма рекомендуется сбор статистики по основному тону.

Человеческая речь осуществляется посредством совместной работы мышц трех отделов периферического речевого аппарата: дыхательного, голосового и артикуляционного. Работу трех

названных отделов регулирует центральная нервная система. Качественные характеристики речи зависят от совместной синхронной работы многих зон левого и правого полушарий коры головного мозга. Однако особую роль в речевой деятельности играет речедвигательная (центр Брока) и речеслуховая (область Вернике) зоны, а также ассоциативный центр, который отвечает за построение фраз и предложений.

Из-за асинхронной работы речевых центров, нарушения голосового аппарата и др. причин могут возникать различные дефекты речи. Коррекция дефектов речи – сложный и трудоемкий процесс, который по возможности пытаются автоматизировать. Однако, автоматизации может поддаваться не любой речевой дефект. Теоретически, при помощи специальных компьютерных программ можно исправлять заикание, нарушение темпа речи, дислалию, дизартрию, ринолалию.

Большинство существующих компьютерных программ для устранения речевых дефектов используют метод акустической обратной связи: маскирование обратной акустической связи (MAF), задержка акустической обратной связи (DAF), изменение частоты обратной акустической связи (FAF), использование конъюгирующей акустической обратной связи (CAF).

Суть метода акустической обратной связи в том, что пациент, используя гарнитуру, слышит собственный голос только через наушники. Тем самым можно видоизменять речевой сигнал (замедлять, понижать тон и т.д) для воздействия на речеслуховую зону и корректировки речи.

Преимущества метода акустической обратной связи в том, что пациент может заниматься самостоятельно, не нужно присутствие врача-логопеда. Однако, данное преимущество является также и недостатком, так как отсутствует контроль «правильности» применения методов.

Эффективность существующих методов может быть повышена за счет уменьшения времени, затраченного пациентом на исправление дефекта, степени исправления дефекта, улучшения экономических показателей за счет уменьшения загрузки врача-логопеда и возможности самостоятельной дистанционной работы. Однако при таком подходе необходима возможность автоматизированного контроля «правильности» выполнения упражнений.

В качестве инструмента для контроля за «правильностью» выполнения упражнений пациентов был выбран сбор статистики по основному тону, который может показать, насколько пациент протягивает гласные и саму скорость его речи, а также соответствуют ли характеристики речи пациента параметрам, выставленным в программном обеспечении. В случае несоответствия пациенту даются рекомендации по выполнению упражнения.

Предполагается, что корректная с точки зрения минимизации числа ложных срабатываний реализация контроля «правильности» выполнения упражнений значительно повысит эффективность применения существующих методов коррекции речевых дефектов, использующих механизм звуковой обратной связи.

Список использованных источников:

1. Jayanthi Sasisekaran, Effects of Delayed Auditory Feedback on Speech Kinematics in Fluent Speakers, University of Minnesota, 2012, PMID:23409597.
2. Marilia, Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders, Brasil, 2017, PMID:29236907.

БРЕЙН-СИСТЕМА

Наркевич Е. С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Качинский М. В. – к.т.н., доцент

Одним из методов развития интеллекта являются спортивные интеллектуальные игры. Однако для комфортной и эффективной игры в такие их разновидности как «Эрудит-квартет» и «Брейн-ринг» необходима система обработки запросов ответа игроками, которая сигнализирует о приоритете игрока. Системы такого рода носят название брейн-систем. Как правило, функционал существующих систем такого рода весьма ограничен, а количество турниров и игроков увеличивается из года в год. [1] В связи с этим появляется возникла потребность в брейн-системах с расширенным функциональными возможностями.

Основной задачей брейн-систем является выбор игроков, которым дается право ответа на вопрос. Для взаимодействия игроков с системой используются кнопки. Нажатие кнопки сигнализирует о желании игрока ответить на вопрос. Для информирования игроков о нажатии кнопки и истечении данного на ответ периода времени используются звуковые сигналы. Брейн-система должна зафиксировать первое нажатие кнопки со стороны игроков после воспроизведенного системой звукового сигнала, который звучит после прочтения вопроса и нажатия соответствующей кнопки ведущим. Также в соответствии с правилами необходимо фиксирование нажатия кнопки до звукового