

МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЧЕВЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

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

Куль Т. П., Бобровская Я. Ю.

Меженная М. М. – канд. техн. наук,
доцент каф ИПиЭ

Патологии речи являются симптомами целого ряда неврологических заболеваний (бульбарный синдром, ларингеальная дистония и др.). Постановка диагноза в таких случаях требует полного неврологического и оториноларингологического обследования, в связи с чем диагностика на ранней стадии оказывается затруднительной. Так до настоящего времени сохраняются сложности при постановке диагноза пациенту с бульбарными нарушениями.

Одной из частых причин развития бульбарных нарушений является боковой амиотрофический склероз – нейродегенеративное, быстро прогрессирующее заболевание, характеризующееся развитием амиотрофий, мышечной слабости скелетной, дыхательной и бульбарной мускулатуры. У тяжелобольных с бульбарным синдромом, как правило, развиваются расстройства ритма дыхания и сердечной деятельности, что может привести к смерти. Эффективная дифференциальная диагностика позволяет своевременно оказать медицинскую помощь пациентам с бульбарными нарушениями [1-2].

К ранним проявлениям бульбарного синдрома относятся нарушения речевой функции: голос больных становится слабым, глухим, истощающимся вплоть до полной афонии, возникает гнусавость, звуки при этом произносятся невнятно. В связи с вышеизложенным для проведения быстрой и объективной диагностики бульбарных нарушений предлагается использовать методы цифровой обработки речевых сигналов. При этом необходимо методическое и программное обеспечение для регистрации, цифровой обработки и анализа речевых сигналов с целью идентификации неврологических патологий

Для идентификации патологических изменений речи при бульбарном синдроме, выражающихся в гнусавости, замедленности, быстрой утомляемости, разработаны следующие тесты:

1. Произношение односложных слов («шар», «врач», «фон», «сон», «чек», «хек», «жи», «щи»).
2. Произношение нот («до», «ре», «ми», «фа», «соль», «ля», «си», «до»).
3. Счет от одного до десяти («раз», «два», «три», «четыре», «пять», «шесть», «семь», «восемь», «девять», «десять»)
4. Длительное произношение звука «и».

Произношение цифр и слов должно сопровождаться паузами для обеспечения возможности идентификации и анализа речевых фрагментов.

Для унификации условий проведения регистрации звуковых сигналов в группе пациентов с бульбарным синдромом, а так же в группе здоровых лиц авторами разработано анимационное сопровождение тестов (видеоряд).

Такой подход позволяет выстроить речевые тесты в строго определенную последовательность, при которой сначала выполняется счет от одного до десяти, затем произносятся ноты и слова, а в завершение производится тест на утомляемость посредством длительного удержания звука «и».

Каждый речевой тест начитается с общего информационного слайда, соержащего формулировку задания для го теста, после чего на экране визуальнo отображаются собственно слова/ноты/цифры по отдельности для произношения испытуемым, чередующиеся с паузами в виде пустых экранов. Это в свою очередь гарантирует воспроизведение пауз между речевыми фрагментами, что является обязательным условием последующего корректного выделения данных речевых фрагментов при цифровом анализе.

Общее время видеоряда – 2 минуты.

Цвет фона и текста выбраны по результатам консультаций с врачами и пациентами. Шрифт достаточно крупный и комфортный для восприятия пациентами в возрасте более 50 лет.

После каждого текстового сообщения с помощью пустого экрана создается пауза длительностью в 1 секунду. После паузы появляется следующий слайд для чтения. Таким образом обеспечивается чередование информационных и пустых экранов. Задержка текста на экране равна 1 секунде.

На рисунках 1,2 приведены примеры анимационного сопровождения тестов на произношение односложных слов, нот, счета от одного до десяти. Следует отметить, что здоровый человек выполняет тесты без затруднений, произнося четко все речевые фонемы, выдерживая заданный ритм чередования речи и пауз. Искажение речевых фонем, пропуск пауз свидетельствует об отклонении от нормы.

Для теста на длительное удержание звука «и» разработана анимация с изображением буквы «и» в течение максимально возможного для здорового человека времени, равного 50 секундам (установлено экспериментально). На анимационном экране изображена увеличивающаяся буква «и», исчезающая с экрана по истечении максимального времени теста (рисунок 3). Следует отметить, что показатели длительности произношения звука «и» у здоровых людей и пациентов, страдающих бульбарным синдромом, значительно отличаются во времени.

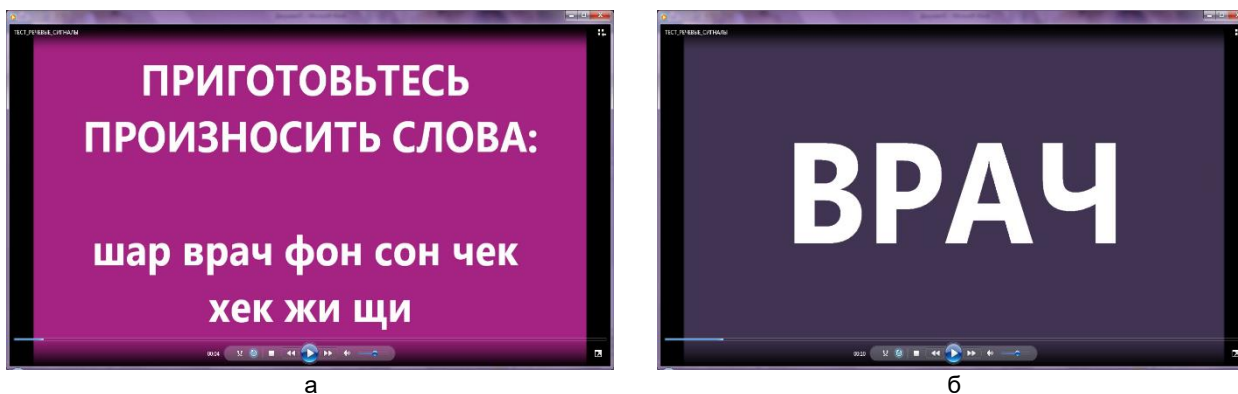


Рисунок 1 – Анимационное сопровождение теста “Произношение односложных слов”: информация, предворяющая тест (а), пример визуализации слова из речевого теста (б)

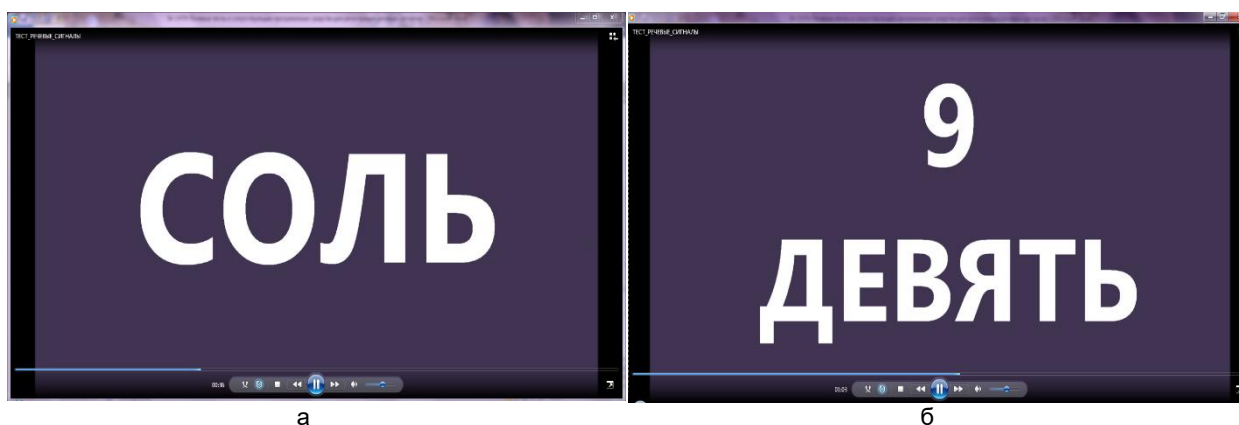


Рисунок 2 – Анимационное сопровождение тестов: “Произношение нот (а), “Счет от одного до десяти” (б)

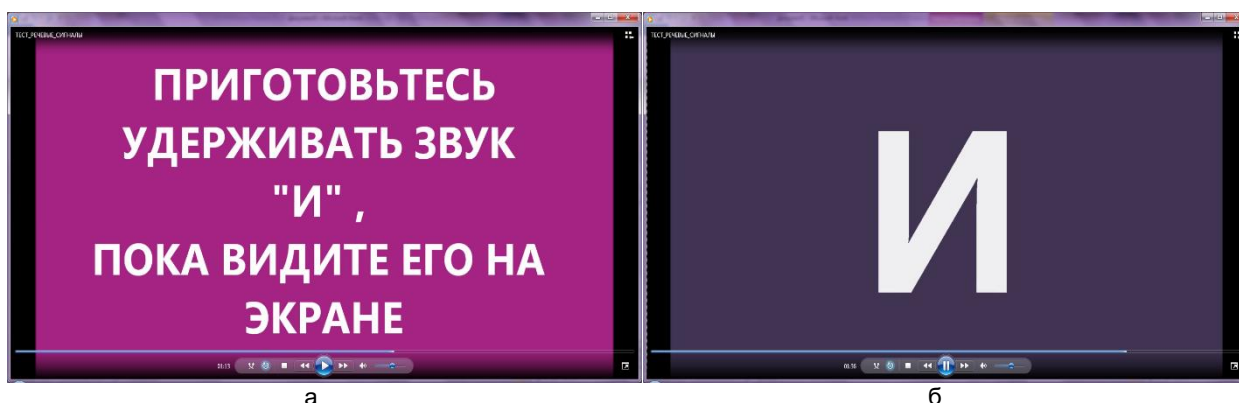


Рисунок 3 – Анимационное сопровождение теста “Произношение звука “и””: информация, предворяющая тест (а), появление звука “и” на экране (б)

Анимация может воспроизводиться как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах. Применение анимационной графики позволит унифицировать условия диагностики как для здоровых лиц, так и для пациентов с неврологическими нарушениями, что в свою очередь обеспечит сопоставимость и объективность результатов обработки речевых сигналов.

Список использованных источников:

- 1.Завалишин, И.А. Боковой амиотрофический склероз / И.А. Завалишин – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009: 272.
- 2.Andersen, P. EFNS guidelines on the clinical management of amyotrophic lateral sclerosis (MALS)-revised report of an EFNS task force / P. Andersen, et al. Eur J Neurol. 2012;19(3):360–75.