

ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК

Иосиф Пешак, Алжбета Пойтелшмидова

Университет им. Палацкого  
Оломоуц, ЧССР

Современная практика обследования речи не располагает ни одним из методов обследования, который бы использовал выгодную возможность электроакустической записи и обработки акустического сигнала для диагностики дефектов речи. Имеется в виду то, что акустический сигнал можно подробно анализировать с точки зрения физиологической акустики. Таким образом можно использовать информацию об изменениях инспираторного потока воздуха при разговоре и речи.

Каждый элемент речевого проявления, который является продукцией функций респираторного, фонетического и артикуляционного органов (рис. 1), можно изображать схематически и обратно преобразовывать в эти функции, иными словами, существует очень сложная координированная во времени деятельность органов, участвующих при форми-

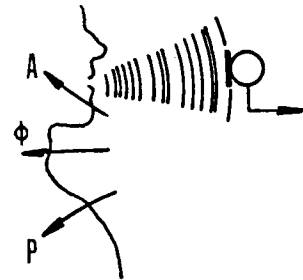


Рис. 1.

ровании речевого проявления. Картина функционирования всех связанных во времени составных элементов представляет приведенная на рис. 2 схема замещения произнесения речи. Легкие - респирация - заменены функцией источника, обозначенного отрицательным знаком, так как речь реализуется экспираторным потоком выдыхаемого воздуха. Голосовые связки - фонация - представляют генератор, связанный с очень важной функцией выключа-

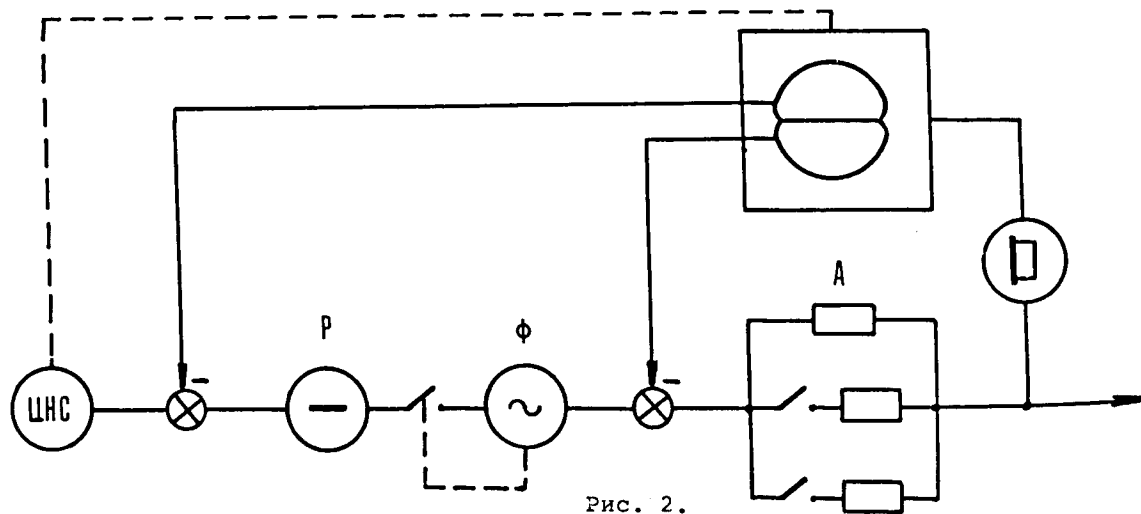


Рис. 2.

Se 104.5.1

теля, применяющегося в момент инициирования речевого акта. Совместное объединение полостей рта и носа прислуховыми замками образует схему артикуляции. Центром слухового органа является перекрытая правой мозговой полусферой большая невербальная область отрицательной обратной связи и перекрытая левой мозговой полусферой малая, вербальная область отрицательной обратной связи.

Визуализацию функции голосовых связок в момент инициирования фонации можно воспроизвести с помощью осциллографа, дополненного высокоскоростной кассетой подобно аппарату для высокоскоростной киносъемки. Таким образом, можно выполнить визуализацию очень быстрых процессов, в том числе - изображения прошлых и непосредственно предшествующих процессов.

Итак, можно обсуждать меру патофизиологической реакции голосовой щели при инициации фонации у балбутиков. Мы выяснили, что в спектре итерационных интервалов существует кроме области, которая у заикающихся детей определяет произношение заикания, и итерационная инфраобласть. Под итерационным интервалом мы понимаем временной интервал между повторяющимися процессами. При иницировании фонации у заикающихся детей зачастую появляются перед началом фонации очень малые колебания с очень малой продолжительностью. Эти итерационные интервалы на порядок меньше, чем интервалы произносимого заикания. Описанное явление, которое схематически показано на рис. 3,

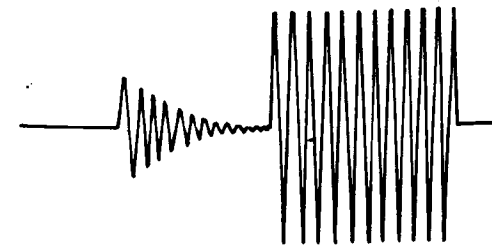


Рис. 3.

мы определили как "вибратио бревис". Частота схематически указанного явления приблизительно соответствует частоте движения губ. Иницирование фонации у индивидов без речевых затруднений зачастую связано с этими очень точными частотами.

Аналогичную аппаратуру можно использовать и для записи звука кашля. Таким образом, можно еще более надежно регистрировать паратипию голосовой щели, чем при обычной фонации. Практически речь идет об обнаружении явления снижения плотности закрытия сомкнутой посередине щели непосредственно при ее пробивании. Физиологически сомкнутая голосовая щель, у которой можно предположить наличие равномерно-распределенного удельного давления при пассивном пробивании быстрым экспираторным потоком воздуха, открывается мгновенно, как видно из записи фонограммы, приведенной на рис. 4.

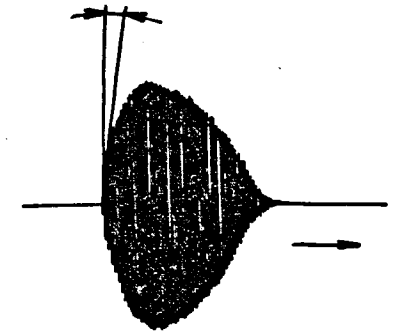


Рис. 4.

Угол отклонения от перпендикуляра в начале набега потока нарастающей амплитуды звука кашля мал. У голосовой щели заикающегося,

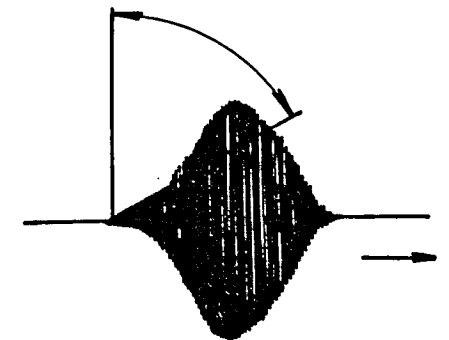


Рис. 5.

Se 104.5.2

состояние которой связано со сниженным удельным давлением и которая посередине крепко сомкнута, имеет место ее постепенное воронкообразное открывание, как видно из рис. 5. Угол отклонения от перпендикуляра в начале набега больше. На рис. 6 обозначены допустимые пределы углов отклонения у заикающегося (1) и контрольного образца 60 детей одного возраста (2).

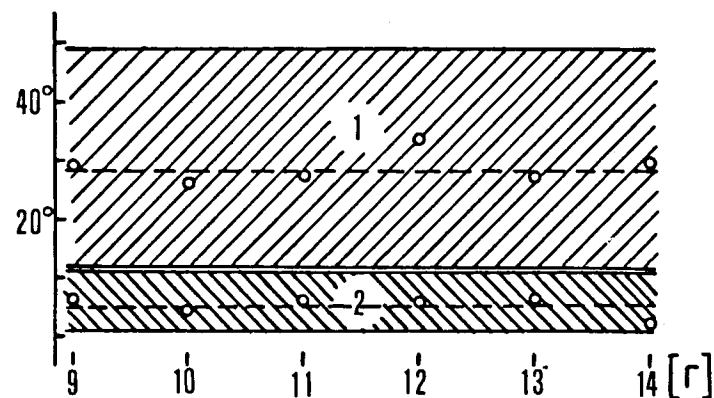


Рис. 6.

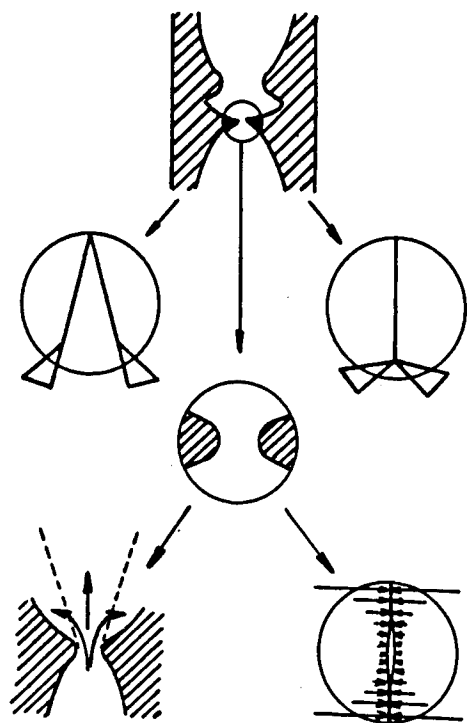


Рис. 7.

На основе установленных отличий в положении голосовой щели у заикающихся детей и у детей без речевых дефектов стало возможно высказать гипотезу, в соответствии с которой разговорные способности индивида определяются паратипическими изменениями голосовых связок.

На рис. 7 приведены данные последствий измененного паратипического профиля голосо-

вой щели. Часть гортани с голосовыми связками изображена в верхней части рисунка в продольном сечении, перпендикулярном голосовой щели. Обои стрелками обозначены основные функциональные положения голосовых связок. Влево — при легочной вентиляции, вправо — в момент перед самым пробиванием голосовой щели экспираторной струей воздуха при иницировании речевого акта. В центре рисунка приведена большая часть увеличенного радиуса закругления голосовых связок в месте их соприкосновения. Результаты соприкосновения голосовых связок с паратипическим профилем при иницировании фокации обозначены на рис. 7 в правой части, как мы уже отмечали. Следует обратить внимание на левую часть рис. 7, которая описывает процесс дыхания заикающегося.

Нами проведены измерения и детальный анализ параметров функционального рассмотрения устройства органов дыхания у различ-

ных групп заикающихся. Статистические результаты значений объемов легких, их взаимных соотношений и вентиляционные значения можно сравнить с результатами обследования совокупности здоровых детей и несовершеннолетних. Исследовали мы также объемы легких у заикающихся, вентиляцию легких и проходимость дыхательных путей. Мы установили, что как витальная емкость, так и инспираторная емкость существенно понижаются с возрастом при сравнении сопоставленных групп детей. К наиболее достоверным исследованиям следует отнести найденные нами изменения сопротивления потока и особенно последующее за этим изменение проводимости. Существенным является также понижение отношения инспираторной емкости к экс-

пираторному резервному объему. По нашему мнению, очевидно, что наши предположения подтвердились и что найдено достаточно доказательств тому: что описанные изменения сигнализируют об аномальных функциях дыхания у заикающихся и у нормальных людей; что заикающийся не становится заикающимся только при разговоре, а что у него нарушена легочная вентиляция. Мы предполагаем, что приведенные результаты являются параллельным проявлением одной и той же периферийной причины, которая способствует нарушению речевого проявления в результате иного механизма, а ее проявления мы смогли зарегистрировать с помощью электроакустической диагностики патофизиологической функции голосовых связок.