Анализ изменений спектральных характеристик гласных звуков русского языка на фоне шума

Иванова А.В, Рожанская А.И

*Институт Эволюционной Физиологии и Биохимии им. И.М. Сеченова ;*

*Исследовательская лаборатория сравнительной физиологии сенсорных систем*

*Россия, г. Санкт-Петербург*

*Иванова А.В. arishkamu@gmail.com*

В данной работе были рассмотрены изменения в параметрах гласных звуков русского языка, связанные с возникновением эффекта Ломбарда. В частности, были проанализированы изменения частоты основного тона F0, частоты первой форманты F1, частоты второй форманты F2, длительности произнесения звука T для гласных звуков [и], [у] и [а]. Описанные изменения являются актуальными для развития и усиления помехоустойчивости автоматических систем распознавания речи, технологий направленных на определения голоса, речевых и слуховых тренажеров, аппаратов и протезов.

Для выполнения поставленных задач было проведено исследование, в котором приняли участие 6 человек 17-19 лет, трое женского и мужского пола. Были проведены звукозаписи их голосов при произнесения слов русского языка в тишине, а после этого аналогичные слова произносились при наличии шума 60 дБ представляющего собой смесь большего количества голосов. После чего, при помощи программы [praat.org](http://praat.org) были собраны данные об изменениях частоты основного тона, первой и второй форманты, времени произнесения для ударных гласных звуков [и], [у] и [а]. Затем они были усреднены по медиане и проанализированы.

В ходе сравнениях полученных данных было выявлено увеличение частоты F0 для всех испытуемых и звуков, за исключением звука [у] группы мужского пола. Параметр F1 достоверно увеличивается. Относительное изменение для гласнного звука [у] составило 7,7%, для [а] — 8,5%, для [и] — 5,4 %. Усредненное значение относительного изменения F2 также увеличивалось, однако значения для отдельных дикторов варьировались от 0,6% до 27,6%, в связи с чем можно сделать вывод об более сложном и индивидуальном изменении данного параметра. Изменение T, времени произнесения звука схоже с изменением F0. Оно увеличивается во всех ситуациях, кроме звука [у] группы мужского пола. Было сделано предположение, что данное явление связанно с характерной для звука [у] низкой частотой произнесения, низким голосом дикторов мужского пола и, в силу юного возраста, неокончательно сформировавшимися голосовыми связками.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что изменения речи русского языка отражают эффект Ломбарда, что проявляется в увеличении частоты основного тона, частоты первой и второй форманты, времени произнесения гласного звука при наличии речеподобного шума. Однако сложность в анализе представляют характеристики звука [у] для юношей младше 20 лет мужского пола.