**Один за всех и все за одного: разработка алгоритма получения эталонов ударных гласных русской устной речи**

Павлова Ольга Александровна

Студентка Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

При осуществлении фонетической транскрипции устной речи возникают трудности с определением качества гласных: эксперты-фонетисты зачастую расходятся во мнениях о фонемной интерпретации конкретного гласного, поскольку в устной речи характеристики гласных варьируют значительно сильнее, чем характеристики согласных (см., например, [Венцов 2017]). Для решения этой проблемы мы решили разработать алгоритм создания эталонных описаний (далее — эталонов) гласных русского языка и обращения к ним при последующей расшифровке естественного речевого сигнала.

Под эталонами мы понимаем точечные графики, объединяющие в себе характеристики целого набора гласных звуков и предназначенные для сравнения с ними анализируемого экспертами звукового отрезка и определения, с каким из эталонов этот звуковой отрезок имеет наибольшее сходство. Опираясь на работы Г. Фанта [Фант 1960] и В. Б. Кузнецова [Кузнецов 2004], мы приняли решение представить эталоны в виде точечных графиков с осями F1 (данные о первой форманте) и F2 (данные о второй форманте), для их создания мы использовали программы Praat (https://www.fon.hum.uva.nl/praat/) и Orange (https://orangedatamining.com/).

Материалом для тестирования алгоритма послужила аудиозапись из Корпуса русской устной речи, создаваемого в СПбГУ и представляющего из себя собрание звучащих текстов, которые снабжены акустико-фонетической и орфографической транскрипцией (russpeech.spbu.ru).

Три эксперта, специализирующиеся на изучении устной речи, получили файл, в котором предварительно были расставлены границы ударных слогов. Задачей экспертов было определить фонемную принадлежность ударных гласных без опоры на орфографию. Из этого материала мы отобрали 68 слогов с ударными гласными, которые были одинаково идентифицированы всеми экспертами. На их основе в программе Orange мы создали эталоны для гласных /a/, /o/, /e/, /u/, /ы/ и /i/ (мы опираемся на положения Ленинградской фонологической школы, согласно которым /i/ и /ы/ — разные фонемы). В докладе мы представим и прокомментируем эти эталоны, а также продемонстрируем, как их можно использовать для определения качества гласных в произнесении того же диктора, которые эксперты идентифицировали по-разному.

В целом (при работе с другими записями) мы предлагаем следующий алгоритм создания эталонов и его использования для транскрибирования. Предварительно несколькими экспертами создается набор эталонов гласных для конкретного диктора на основе анализа нескольких минут записи (по алгоритму, описанному выше). Далее транскрибирование может вести уже только один расшифровщик, который при необходимости определения качества гласного действует следующим образом:

1. с помощью программы Praat выбирает из анализируемой аудиозаписи гласные и выделяет границы принадлежащих им звуковых отрезков;
2. в таблицу Excel вносит информацию о каждом анализируемом гласном, которому для удобства дальнейшей работы с программой Orange необходимо задать условное обозначение, не совпадающее с обозначением других звуков, например «?». Помимо этого, таблица должна содержать данные о первой и второй формантах гласного, поскольку они будут задействованы при дальнейшем создании точечных графиков и сравнении их с эталонами;
3. создает точечные графики для анализируемых гласных с помощью программы Orange и сравнивает их с эталонами. Сначала с помощью функции «file» нужно загрузить вторую базу данных в рабочее поле программы, создать таблицу, используя «data table», и соединить их линией, чтобы облегчить будущую работу с графиком. Далее с помощью функции «scatter plot» следует создать точечный график и соединить его линией с таблицей. Открыв полученный график, настроить его так, чтобы ось Ox содержала числовые данные о первой форманте, ось Oy — о второй;
4. обращает внимание на точки, обозначающие формантные характеристики анализируемых звуковых отрезков, и на области, ими занимаемые. Если область анализируемого звукового отрезка почти полностью или полностью совпадают с областью эталона, тогда фонемная принадлежность определяется соответственно эталону. В противном случае звуковой отрезок подвергается дальнейшему анализу, который может включать в себя в том числе изменение настроек программы Praat для получения более точной информации о формантных характеристиках (примеры такой настройки будут продемонстрированы в докладе). Если даже после изменения настроек однозначно определить качество гласного не удается, в транскрипции допускается указание на его неоднозначность.

Сейчас мы используем эту последовательность действий в ходе фонетической расшифровки аудиозаписей речи учителей в рамках проекта «Роль лингвистических характеристик речи в результативных учительских практиках: корпусные и психолингвистические данные» (шифр проекта 103965557).

**Литература**

Венцов А.В. Моделирование процессов порождения и восприятия речи: проблемы // Проблемы порождения и восприятия речи: Материалы XIV выездной школы-семинара (г. Череповец, 1–3 декабря 2016 г.). 2017. С.6–15.

Кузнецов В.Б. О принципах акустической классификации русских гласных // Язык и речь: проблемы и решения: Сборник научн. Трудов к юбилею проф. Л. В. Златоустовой. 2004. С.100–116.

Фант Г. Акустическая теория речеобразования. М., 1964.