

К вопросу о построении артикуляторных моделей «нейтральных» артикуляций в русском языке: МРТ-исследование вариантов артикуляционной преднастройки.

Г.Е. Кедрова, Л.М. Захаров, Н.В. Анисимов, Ю.А. Пирогов
МГУ им. М.В. Ломоносова

Ключевые слова: экспериментально-фонетическое исследование артикуляторных моделей русского языка, магнитно-резонансная томография, артикуляционная преднастройка.

Abstract: The MRI investigation of Russian vowels articulation inventory was realized upon original technology elaborated by the authors for real-time visualization of the speech articulation dynamics. One series of experiments dealt with articulation of the Russian sustained vowels and articulatory configurations of the vocal tract in-between periods of phonation, i.e. periods of provisional articulatory pre-adjustment. Experimental results demonstrated high correlation of the relevant parameters of Russian vowels with variations of anticipatory articulation during pausal periods.

Секция Прикладная русистика и проблемы компьютерного анализа русского языка

На материале русского языка первые экспериментально-фонетические исследования так называемых «нейтральных» артикуляций, т.е. конфигураций речевого тракта в моменты пауз, соответствующих моментам молчания до, между и после моментов фонации, были проведены в СССР в 1970-е гг.; при этом использовался преимущественно метод кинорентгенографии. В частности, ведущий специалист в этой области Л.Г. Скалозуб, сопоставляя контуры линии языка на рентгенограммах, соответствующих нейтральным положениям артикуляторных органов в русском и некоторых других языках, обнаружила определенные системные различия, которые не позволяли трактовать их как явления, имеющие исключительно физиологическую природу. Так, она пишет: «Можно было ожидать, что контур нейтральной линии языка на схемах должен соответствовать конфигурации нёбного свода, и это могло быть общим для положения языка во время молчания в неречевой ситуации для всех языков. Действительно, ... на всех сравниваемых схемах корень языка несколько оттянут назад, но формы и положения переднего, среднего и заднего участков спинки языка далеко не тождественны. И это говорит в пользу предположения, что функционирование звуковой системы определяет активность определенных артикуляций и находит некое усредненное статическое выражение в нейтральном положении или положении речевого покоя, которое в каждом языке приобретает в этой связи какие-то “собственные” признаки» [1]. Эти признаки Л.Г. Скалозуб предлагает считать физическими эквивалентами наиболее существенных параметров артикуляционной базы языка.

Отдавая должное пионерским исследованиям Л.Г. Скалозуб, мы полагаем, что нейтральные артикуляции не могут считаться достаточно информативными и достоверными в отношении определения физических параметров собственно артикуляторной базы языка, хотя и способны в первом приближении отражать какие-то самые общие ее характеристики. Как показывают исследования с использованием методов магнитно-резонансной томографии процесса речеобразования в разных языках, на положение и форму артикуляторных органов в моменты молчания до, между и после периодов фонации могут оказывать влияние самые разнообразные силы – не только собственно языковые факторы, а именно: непосредственно предшествующий

паузе и следующий за ней фонетический контекст, но и некоторые экстралингвистические условия.

Для проверки этой гипотезы на материале русского языка мы провели собственное экспериментально-фонетическое исследование т.н. позовых («нейтральных») артикуляций, которые соответствуют перерывам в звучании в разном фонетическом окружении. Основным методом исследования при этом был выбран метод магнитно-резонансной томографии (МРТ). На первом этапе экспериментально-фонетического исследования речевых артикуляций, проведенного совместно с Центром магнитной томографии и спектроскопии МГУ (ЦМТС МГУ), основное внимание было сосредоточено на МРТ-визуализации артикуляционных органов в моменты пауз (рассматривались только паузы – перерыв в звучании) при повторях русских гласных звуков [а], [о], [у], [и], [е], [ы] в изолированной позиции (т.н. «тянутое» произнесение), а также паузы между произнесением (псевдо)слов и фраз, произнесенных в естественном темпе.

Все эксперименты были проведены на 0.5 Тл томографе Tomikon S50 («Bruker») в ЦМТС МГУ. МР-сканирование проводилось по сагиттальному срезу шириной 9 мм и зоне сканирования – 20x12 см. Быстрое сканирование – примерно 2-2,7 кадра в секунду – получено с использованием импульсной последовательности градиентного эха. Сканирование проводилось многократными (128-256) запусками без перерывов внутри каждой серии МР-импульсов. Одной из основных особенностей разработанной нами технологии постановки и проведения МРТ-экспериментов было то, что первичное соотнесение МРТ-снимков и соответствующих им моментов фонации производилось на основе анализа специальным образом подготовленных аудиозаписей [2]. Полученные нами МРТ-изображения представляют собой набор кадров, разделенных по времени на $\approx 0,6$ сек. и отображающих одну и ту же зону сканирования.

Как мы уже отмечали в ряде предшествующих публикаций, одним из самых существенных результатов осуществленных по этой методике МРТ-экспериментов, нацеленных на изучение русских вокальных артикуляций, оказалась высокая степень стабильности артикуляторных конфигураций (артикуляторных паттернов) для каждого из русских гласных звуков [3]. МРТ-исследование артикуляционных конфигураций, соответствующих моментам паузации, свидетельствует, как нам кажется, о несколько иной ситуации в этом случае. В частности, в отличие от значительной артикуляционной стабильности изолированно произнесенных гласных звуков русского языка МРТ-изображения артикуляторного тракта в моменты пауз между реализациями отдельных гласных обнаруживают гораздо большее разнообразие артикуляционных конфигураций (артикуляторных «поз»). Однако и здесь при определенных условиях можно заметить не случайные, но вполне закономерные, системные сходства и различия в отдельных участках артикуляторного тракта (см. рис. 1), которые будут подробно рассмотрены в докладе.

Исследование выполнено при частичной поддержке и в рамках проекта РФФИ-НВО № 06-06-89401нво.



Рис. 1. Типовые конфигурации артикуляторного тракта в паузальных интервалах между повторами гласных звуков [а], [о], [у], [и], [е], [ы].

Литература

1. Скалзуб Л.Г. Динамика звукообразования (по данным кинорентгенографирования). Киев, 1979.
2. Кедрова Г.Е., Захаров Л.М., Анисимов Н.В., Пирогов Ю.А. Исследование артикуляторной базы русского языка методами магнитно-резонансной томографии // XIII сессия Российского акустического общества. Сб. трудов. Т. 3.
3. Акустика речи. Медицинская и биологическая акустика. М.: ГУОС, 2003.
3. Кедрова Г.Е., Захаров Л.М., Анисимов Н.В., Пирогов Ю.А. Исследование вокалических артикуляций: новые подходы // III Международные Бодуэновские чтения: И.А.Бодуэн де Куртенэ и современные проблемы теоретического и прикладного языкознания. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2006.