

О некоторых физических коррелятах артикуляторной базы языка (сопоставительное исследование артикуляторных моделей гласных звуков русского и корейского языков по результатам МРТ-экспериментов)

Галина КЕДРОВА, Леонид ЗАХАРОВ, Николай АНИСИМОВ, Юрий ПИРОГОВ

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

119992, РФ, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ им. Ломоносова

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. The data was collected in the course of several experimental sessions with the time gap of one months and one year. In all sessions the highest degree of MRI matching within various productions of a particular vowel by the same speaker was observed. Russian vowels articulation inventory was thus defined and confronted with corresponding data of the Korean one. Articulation of vowels in both languages is estimated to be the best evidence of the language-specific articulation base. The factual identity of the Russian vowels articulation thus could be explicitly stated and appropriate instructions for the language teaching and learning elaborated.

Key words: experimental phonetics, articulation, Russian language, vowels, Korean language, comparative study.

Abstract: Статья посвящена результатам исследования типов вокалических артикуляций русского языка методом магнитно-резонансной томографии (МРТ). Разработанная авторами оригинальная методика визуализации в реальном режиме времени динамики артикуляторных движений применена к исследованию артикуляторных моделей базовых русских гласных звуков в «тянутом» произнесении. Экспериментальные данные были получены в ходе нескольких сеансов МРТ-съемки, проведенных с промежутком в один месяц и один год. На всех этапах исследования обнаружено значительное совпадение артикуляторных паттернов по каждому гласному звуку у каждого из дикторов, позволяющее говорить о практически полной их идентичности. По завершении всех этапов исследования был составлен инвентарь типовых артикуляционных жестов, соответствующих русским гласным звукам, который сопоставлялся с аналогичными данными, полученными при МРТ-исследовании гласных звуков корейского языка. Результаты сопоставления позволяют установить особенности артикуляторной базы сравниваемых языков, которые открывают возможность разработки новых адаптивных методик обучения иноязычной фонетике.

Ключевые слова: экспериментально-фонетическое исследование, русский язык, артикуляторные модели гласных звуков, корейский язык, сопоставительное исследование.

...оказалось, что трудности усвоения русской артикуляторной базы более интернациональны, чем трудности усвоения отдельных звуков. Но известно, что именно усвоение артикуляторной базы обеспечивает правильное произношение.
Е.А. Брызгунова. Звуки и интонация русской речи.

Как показывает анализ соответствующей литературы, термин «артикуляторная база языка» является достаточно многозначным. С одной стороны, чаще всего именно так называется вся совокупность артикуляторных жестов, которые использует носитель языка в процессе речепроизводства (артикуляторная база языка в широком смысле слова); с другой стороны – этим терминологическим сочетанием в каждом языке обозначают некоторый определенный артикуляторный уклад, являющийся в значительной мере инвариантным по отношению ко всему многообразию артикуляторных жестов данного языка, от которого наиболее экономным способом могут быть построены все характерные для данного языка артикуляторные «позы» и их последовательности. Нам представляется, что наряду с перечисленными дефинициями чрезвычайно плодотворным является предложенный Е.А. Брызгуновой подход к описанию артикуляторной базы языка через выявление особенностей не столько статических (или квазистатических) артикуляционных паттернов, но также базовых моделей динамических артикуляторных процессов, формирующих речевое высказывание на отрезках разной размерности, которые Е.А. Брызгунова называет «системой переключения артикуляций» (Брызгунова, 1981, 83). Этот подход и сегодня поражает своей новизной, хотя, несмотря на некоторую терминологическую неопределенность, понятие артикуляторной базы языка давно и активно используется в лингвистической литературе и особенно часто – в языковой дидактике. Более того, можно утверждать, что именно понятие артикуляторной базы языка является тем ключевым лингвистическим понятием, которое обеспечивает единство такого многоаспектного явления, как речевая артикуляция, в том числе и в ее индивидуальных проявлениях. Ведь, как отмечает Л.Р. Зиндер, артикуляционная база не только «отражает механизм артикуляции звуков данного языка его носителями» (т.е. самым тесным образом связана с биологическим аспектом языка); но в то же время артикуляционная база «вырабатывается постепенно в результате усвоения ребенком фонетической системы того языка, как котором говорят окружающие его люди», и поэтому может быть определена как «совокупность артикуляционных и фонотактических привычек», характеризующих то или иное языковое сообщество (Зиндер, 1984, 11).

Сегодня уже ни у кого нет сомнений, что именно эта совокупность артикуляционных и фонотактических привычек, характеризующих то или иное языковое сообщество, является основой функционирования фонологической системы языка, следовательно, все параметры таких «привычек», или артикуляционных паттернов звуков речи, а также их коартикуляционные особенности в каждом языке должны находиться в центре внимания лингвистов. Однако если большинство элементов, формирующих совокупность артикуляционных и фонотактических привычек, характерных для конкретного языкового сообщества, или артикуляторная база языка в широком смысле, – это

относительно хорошо изученный феномен, то артикуляторная база, понимаемая как некоторый инвариантный артикуляторный уклад, в который определенным образом интегрированы динамические модели развертывания речи и который позволяет оптимизировать любые проявления речевой артикуляторной моторики в каждом конкретном языке, изучена еще далеко не полностью. При многочисленных, подробных и ставших уже каноническими описаниях артикуляций звуков речи в разных языках в известной нам литературе практически невозможно найти какие-либо достоверные сведения о физических коррелятах собственно артикуляторной базы не только для русского, но и для других языков. Более того, даже сам вопрос о наличии определенных артикуляционных признаков понимаемой таким образом артикуляторной базы языка до сих пор остается дискуссионным, несмотря на неоднократно предпринимавшиеся попытки его разрешения с помощью разного рода экспериментально-фонетических методов.

Чрезвычайно информативным в этом отношении может стать сопоставительное исследование базовых артикуляций по всем звукам и классам звуков (с учетом особенностей их фонотактики) не только у разных носителей одного и того же языка, но и для разных языков. Более того, именно межъязыковые сопоставительные экспериментальные исследования в этой области призваны стать ключевым компонентом построения типологии артикуляторных баз разных языков, об актуальности и фундаментальном значении которой пишут практически все лингвисты-фонетисты – как теоретики, так и прикладники-практики. Так, еще в 1980-х гг., рассматривая разные способы построения фонологической модели языка, Л.В. Бондарко подчеркивала настоятельную необходимость сбора сведений о том, «чем отличается речевое поведение носителей одного языка от речевого поведения носителей другого языка» (Бондарко, 1983, 22). Понятие «речевого поведения» при этом включает в себя все аспекты порождения речи и в первую очередь – как частные, так и общие механизмы артикуляции речевого высказывания. Известно, что и Л.В. Щерба при изучении и описании русских гласных звуков в первую очередь стремился найти некие универсалии, соответствующие «характерным тонам» звучания конкретного гласного, используя сопоставительный метод. Л.Р. Зиндер и Л.В. Бондарко пишут в этой связи: «Анализируя данные других авторов, касающиеся акустических характеристик гласных, Л.В. как будто бы исходит из идеи о существовании некоторых универсальных звуковых типов: каждую из исследованных им русских гласных он сравнивает с гласными других языков» (Зиндер, Бондарко, 1983, XIII). Попытка вычленить общее, универсальное в тембровой окраске каждого гласного в разных языках может быть самым естественным образом дополнена описанием специфической, конкретно-языковой составляющей всех его артикуляционных программ, которые непосредственным образом связаны с особенностями артикуляторной базы языка, являются ее проекцией.

Первая попытка определить особенности артикуляторной базы русского языка в сопоставлении с другими языками с использованием экспериментально-фонетических методов была предпринята Л.Г. Скалозуб в ходе кинорентгенографического исследования динамики звукообразования в русском языке (Скалозуб, 1979). Теоретической основой этих работ стали высказывания К.М. Колосова, предложившего считать артикуляторную базу языка такой

моделью существующих в языке фонетических связей, главными в которой являются ее прогностические способности. Эта «модель-прогноз» внешне выражена и закреплена «в предвосхищающей артикуляционной установке и основном артикуляционном укладе» (Колосов, 1971, 57). В центре рентгенографического исследования Л.Г. Скалозуб оказалась именно такая «предвосхищающая артикуляционная установка», базовые проявления которой Скалозуб искала в конфигурациях артикуляторных органов, непосредственно предшествующих периоду фонации. Таким образом, эта «предвосхищающая артикуляционная установка» рассматривается ею по умолчанию и как базовый эквивалент артикуляционного уклада. Так, сопоставляя контуры линии языка на рентгенограммах, соответствующих моментам молчания до, между и после моментов фонации (т.е. так называемые «нейтральные положения артикуляторных органов») в русском и некоторых других языках, Л.Г. Скалозуб обнаружила определенные системные различия, которые не позволяли трактовать их как явления, имеющие исключительно физиологическую природу. В частности, 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» (Скалозуб, 1979, 17).

Отдавая должное пионерским исследованиям Л.Г. Скалозуб, мы полагаем, что нейтральные артикуляции не могут считаться достаточно информативными и достоверными в отношении определения физических параметров артикуляторной базы языка, хотя и способны в первом приближении отражать какие-то самые общие ее характеристики. Как показывают исследования процесса речепроизводства с использованием методов магнитно-резонансной томографии, на положение и форму артикуляторных органов в моменты молчания до, между и после периодов фонации могут влиять самые разные факторы – не только собственно языковые (непосредственно предшествующий паузе и следующий за ней фонетический контекст), но также и многочисленные неречевые факторы, которые способны существенно «замаскировать» какие-либо следы базовой артикуляторной установки говорящего даже в тех случаях, когда можно было бы предположить ее наличие (Engwall, 2003; Кедрова и др., 2006). Поэтому мы считаем, что главным компонентом артикуляторной базы языка является все же не столько предвосхищающая сам момент фонации артикуляционная установка, сколько то, что мы ранее определили вслед за цитируемыми авторами как «основной артикуляционный уклад», который базируется на кинематических комплексах, формируемых активацией разных мышечных групп речедвигательных органов в их взаимодействии; именно этот уклад позволяет «распределить мышечные напряжения и направления речедвижений так, чтобы обеспечить наиболее экономное выполнение артикуляторных программ» в их динамическом развертывании (Колосов, 1971, 43).

Исходя из базовых представлений о динамике процесса развертывания речевой артикуляции в разных языках, мы предположили, что наиболее достоверные и релевантные физические корреляты артикуляторной базы языка (в первую очередь, как минимум, в языках консонантного типа – а к ним относятся оба сравниваемых в настоящей работе языка: русский и корейский) можно получить при сопоставлении артикуляций кардинальных гласных звуков. Основным методом исследования при этом был выбран метод магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Нет необходимости напоминать, что экспериментальные исследования артикуляторных произносительных моделей звуков речи в разных языках имеют чрезвычайно давнюю и успешную историю. Однако приходится признать, что до самого последнего времени практически не было детального достоверного целостного описания динамических механизмов речепорождения в разных языках, которое было бы основано на результатах **непосредственного** наблюдения реального развертывания во времени процесса формирования речевых артикуляций. Абсолютное большинство наших знаний об артикуляторных механизмах речепроизводства является реконструкцией, сформированной на основе, по сути, косвенных данных – в первую очередь, по результатам акустических исследований или исследований с использованием разного рода артикулографических методик. Несмотря на то, что связь между акустикой и артикуляцией безусловно существует, сегодня уже очевидно, что в интерпретации акустической картины в артикуляционных терминах «остается слишком много неясного» (Кодзасов и др., 2002). Единственным доступным до последнего времени способом прямого наблюдения процесса артикуляции во всей его полноте была кинофоторентгенография, которая имеет существенные ограничения, связанные, в первую очередь, с вредным для здоровья испытуемого излучением, а также с некоторыми базовыми особенностями расшифровки и прорисовки кинофоторентгенограмм.

Изобретение магнитно-резонансных томографов и последующая активная разработка методов томографического исследования звучащей речи открывают в этой области новые перспективы. Магнитно-резонансная томография в настоящее время является общепризнанным методом медицинской диагностики – в первую очередь, из-за высокой информативности и точности получаемых данных, а также (что немаловажно) благодаря безопасности исследования как для испытуемого, так и для экспериментатора, в отличие от кинофоторентгенографии. Нам представляется, что сегодня именно магнитно-резонансная томография, которая позволяет преодолеть практически все существенные ограничения рентгенографического метода, становится ведущим средством непосредственного изучения артикуляторной активности человека. Разработка и постоянное совершенствование методик МРТ-исследования процессов речепроизводства дают возможность, благодаря чувствительности этого устройства к сигналам от мягких тканей, получать высококонтрастные онлайн-изображения практически всех наиболее значимых артикуляционных органов – губ, языка, ротовой полости, нёбной занавески, гортани и др. – непосредственно в процессе порождения речевого сигнала. Поэтому именно этот метод – онлайн-МРТ-сканирование артикуляторного тракта в процессе реализации звучащей русской речи – был выбран нами для формирования электронных коллекций реальных изображений компонентов артикуляторного процесса, в которых исчерпывающим

образом могут быть представлены все типы артикуляторных жестов русского языка как в статике, так и в динамике. Мы считаем, что такого рода данные могут оказаться наиболее информативными для определения артикуляторной базы языка.

Для проверки выдвинутой выше гипотезы на первом этапе экспериментально-фонетического исследования речевых артикуляций, проведенного совместно с Центром магнитной томографии и спектроскопии МГУ, основное внимание было сосредоточено на МРТ-визуализации артикуляционных органов при реализации русских гласных звуков в изолированной позиции (т.н. «тянутое» произнесение), а также гласных в составе слога, (псевдо)слова и фразы, произнесенных в естественном темпе. Испытуемые дикторы (мужчина и женщина) обладали нормативным литературным произношением, а полученный в ходе экспериментов речевой материал прошел дополнительную верификацию в ходе перцептивного эксперимента, который позволил зафиксировать соответствие (или несоответствие) речевых стимулов нормативному звучанию гласных звуков русского языка.

В целом, особенности разработанной технологии постановки и проведения экспериментально-инструментального анализа речи с использованием томографической техники были продиктованы как спецификой самого процесса порождения речи, так и основными параметрами используемой аппаратуры. Все эксперименты были проведены на 0.5 Тл томографе Tomikon S50 («Bruker»). МР-сканирование проводилось по сагиттальному срезу шириной 9 мм и зоне сканирования – 20х12 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. Для аудиозаписи использовались аппаратные и программные средства основного, управляющего томографом, компьютера INDY (фирмы SiliconGraphics). Особенностью процесса аудиозаписи было параллельное использование двух аудиоканалов (стереозапись). На первый канал поступал сигнал от микрофона, а на второй – импульс начала МР-сканирования кадра. Для формирования этого импульса были внесены изменения в управляющую программу сканирования и задействован резервный интерфейс. В результате каждый участок осциллограммы аудиозаписи нам удалось достаточно однозначно соотнести с конкретным кадром – МРТ-изображением. Технология и основные методики всех осуществленных авторами МРТ-экспериментов более подробно изложены в наших предыдущих публикациях (Кедрова и др., 2003). Отметим лишь, что помещение в центр нашего экспериментального исследования на этом этапе именно изолированного произнесения гласных звуков полностью соответствовало техническим возможностям и разработанной технологической базе.

Попытки описания базовых элементов фонетической системы русского вокализма через исследование особенностей изолированного произнесения гласных имеют в русской фонетике давние и прочные традиции. Здесь для нас методологической основой формирования элементов экспериментального

массива звукового материала, а также последовательности осуществления этапов исследования разных классов речевых стимулов, стали, в первую очередь, те высказывания Л.В. Щербы, которые он развивает в защиту метода исследования гласных звуков языка через изучение их произнесения в изолированной позиции. В частности, Л.В. Щерба пишет: «Обыкновенно мы изолируем наиболее типичную часть того гласного варианта, который наиболее часто встречается и находится в наиболее независимом положении, ... т.е. тот вариант, с которым ассоциируется фонема, ибо фонема – это не отвлеченные общие признаки группы частных представлений, ... это совершенно конкретное звуковое представление. Если так, то первая задача исследователя состоит в том, чтобы описать именно этот вариант, который, как, например, в русском языке, может представлять и отдельное слово, правомерность изолированного произнесения которого не может вызывать сомнений» (Щерба, 1983, 24). Попутно заметим, что, хотя впоследствии такое представление об идентичности «типичного оттенка» и фонемы было существенно скорректировано и фактически в определенной мере денонсировано и самим Л.В. Щербой, и особенно его последователями и учениками, для нас крайне важно, что изолированное произнесение гласных звуков рассматривается здесь не только как полноценное языковое явление, но и как феномен, особым образом фонетически и фонологически маркированный¹.

Одним из самых существенных результатов проведенных нами МРТ-экспериментов оказалась высокая степень стабильности артикуляторных конфигураций (артикуляторных паттернов) для каждого из экспериментальных речевых стимулов (русских гласных звуков) у каждого из дикторов. Эта стабильность артикуляционных поз сохранялась практически во всех экспериментальных ситуациях несмотря на многократность повторения каждого из речевых стимулов в однородных последовательностях реализации гласного звука либо при его произнесении в окружении других гласных, в разные моменты времени в ходе одного и того же сеанса записи и в рамках разных сеансов, проведенных с временным сдвигом в один месяц и один год. Такое постоянство, как нам представляется, полностью подтверждает гипотезу, высказанную еще И.А. Бодуэном де Куртенэ (Бодуэн де Куртенэ, 1987) и впоследствии развитую В.А. Богородицким и Л.В. Щербой об объективной реальности понятия «звук речи» и о том, что такой звук речи представляет собой сложный психомоторный комплекс («произносительно-слуховой комплекс» (Богородицкий, 2004, 34), формирующийся на основании ассоциации смежности у каждого носителя языка в раннем детском возрасте через упражнения.

Для дополнительной верификации сформированной в результате наших экспериментов базы данных МРТ-изображений артикуляций русских гласных звуков мы посчитали необходимым сравнить полученные нами МРТ-снимки артикуляторных поз, соответствующих квазистационарной фазе производства гласных звуков (мужской голос), с широко известными аналогичными изображениями, построенными с использованием метода кинофоторентгенографии (см. рис. 1).

¹ Эта идея поддерживается и Л.Р. Зиндером и Л.В. Бондарко, которые пишут во вступительной статье к последнему изданию работы Л.В. Щербы «Русские гласные в качественном и количественном отношении»: «Реальность понятия типичного оттенка доказывается тем обстоятельством, что носитель языка осознает только его и намерен произносить в любом фонетическом положении именно его» (Зиндер, Бондарко, 1983, VII).

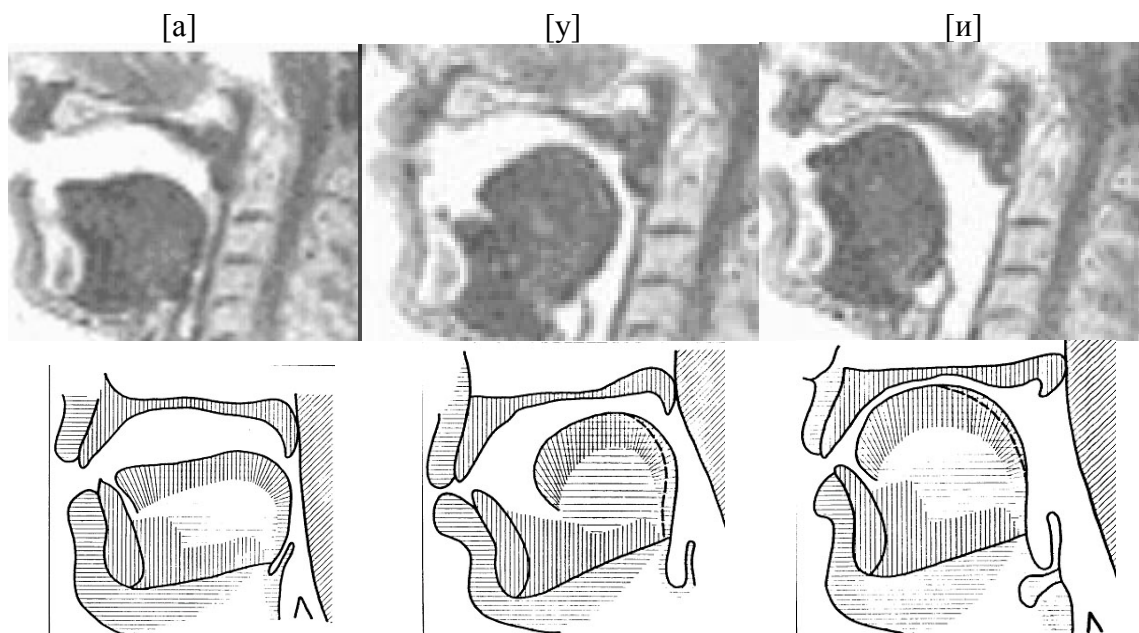


Рисунок 1. Конфигурация артикуляционных органов при произнесении русских гласных звуков по данным кинофторентгенографических экспериментов и проведенного МРТ-исследования. Верхний ряд – МРТ-изображения (диктор-мужчина). Нижний ряд – изображения, полученные методом кинофторентгенографии (Болла, 1981).

Как можно заметить по приведенным изображениям, сравнение полученных нами МРТ-изображений с результатами кинофторентгенографического исследования показало, что при определенном (довольно значительном) совпадении основных параметров изображений – в первую очередь, это взаиморасположение базовых артикуляторных органов – разработанный нами метод позволяет получить большую детализацию изображения, особенно в отношении мягких и/или наиболее подвижных тканей (в частности, кончика языка, его передней части и др.), что особенно значимо для описания артикуляции переднеязычных гласных и согласных, а также их сочетаний.

На последующих этапах исследования мы сопоставили наши результаты по формированию банка данных томографических «портретов» артикуляций русских гласных звуков с артикуляторными «портретами» тянутых гласных звуков в других языках. Нам удалось найти такие материалы для английского, французского, японского, немецкого, шведского и корейского языков. В настоящей работе мы более подробно рассмотрим результаты сопоставления трех базовых вокалических артикуляций только для русского и корейского языков (см. рис. 2).

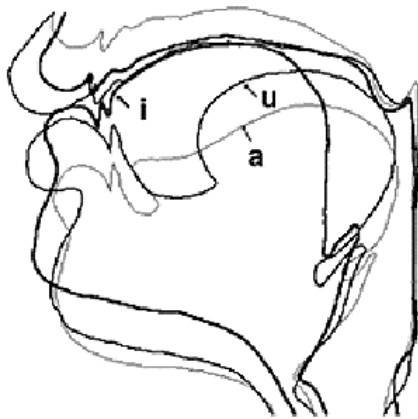


Рисунок 2. Корейские гласные звуки [a], [i], [u] (мужской голос).
 Артикуляционные профили корейских гласных взяты из работы (Yang, 1999).

В результате по парного сопоставления вокальных артикуляций в корейском и русском языках (см. рис. 2 и 3) удалось выявить следующие основные различия:

- I. Артикуляция всех рассматриваемых корейских гласных существенно более ориентирована на заднюю часть ротовой полости (более фарингальная), чем артикуляция русских аналогов, что проявляется в первую очередь в конфигурации задней части спинки языка и смещении артикуляционного фокуса звука назад.

Показательно, что отмеченные различия в конфигурации задних участков спинки языка постоянны по всем рассматриваемым гласным звукам и имеют вид более или менее значительных выпуклостей. Особенно рельефна такая выпуклость у гласного нижнего подъема среднего ряда [a]: при сохранении кончика языка у задней поверхности нижних зубов в обоих языках (что обеспечивает уплощение спинки языка в передней части ротовой полости и способствует сохранению его рядности) именно сдвиг в фарингальную область основной массы языка и выпуклая форма задней части его спинки отличают артикуляцию корейского гласного от соответствующего русского аналога. Достаточно существенные различия между анализируемыми языками в общем контуре тела языка и его задней части наблюдаются и в артикуляции переднеязычного гласного верхнего подъема [i]: хотя в обоих языках этот гласный является, вне всякого сомнения, гласным верхнего подъема переднего ряда, корейский [i], в отличие от русского, – это одновременно также и веляризованный по своей артикуляции звук, что обеспечивается заметной выпуклостью в задней части спинки языка и увеличением протяженности сужения канала прохода воздушной струи почти до участка середины мягкого нёба.

- II. Эта же тенденция в отношении гласного заднего ряда [y]/[u] проявляется в том, что в корейском языке он не только более задний, но и более закрытый, чем в русском (выпуклость в задней части спинки языка приводит почти к смыканию поверхности языка с нижним участком увулы).

III. В целом, не только гласный [y], но и вообще все три сопоставляемых типа гласных артикуляций в корейском языке являются более закрытыми, чем в русском.

Чем же могут быть обусловлены именно такие различия в артикуляционных моделях рассматриваемых базовых гласных в обоих языках и, как нам представляется, в основных параметрах их артикуляторных баз? Вслед за Е.А. Брызгуновой мы считаем, что ответ на этот вопрос можно найти как в различиях фонетических систем корейского и русского консонантизма, так и в особенностях протекания артикуляционных процессов в каждом из языков, которые наиболее ярко проявляются в конкретно-языковых моделях коартикуляции.

При сопоставлении фонетических систем корейского и русского консонантизма в первую очередь обращает на себя внимание тот факт, что корейский язык имеет достаточно многочисленную и дифференцированную группу фонем, артикуляции которых могут быть определены как глубокозаднеязычные согласные. По данным кинорентгенографирования это целых 5 согласных фонем (Скалозуб, 1957, 72), в то время как русские согласные являются преимущественно переднеязычными и большинство согласных имеет дорсальную или приближающуюся к дорсальной артикуляцию. На сегодняшний день экспериментально-фонетическими методами установлено, что собственно заднеязычными по своей артикуляции в русском языке можно считать только звуки [к], [г] и, в некоторой степени, также [х] (Скалозуб, 1963, 73).

Отмеченная выше большая закрытость корейских гласных, возможно, связана также и с наличием в системе корейского консонантизма многочисленных рядов согласных фонем, для которых основными различительными признаками являются напряженность (т.н. «сильные» согласные, или геминаты) и придыхательность. Эти признаки характерны для всех типов шумных согласных (смычных, аффрикат и щелевых звуков) и проявляются, в частности, в том, что смычка сильных согласных образуется более энергично и в целом оказывается более длительной, чем смычка придыхательных согласных, а смычка придыхательных – более напряженно и длительно, чем смычка т.н. «слабых». Сопоставление сильных и слабых щелевых согласных по данным кинорентгенографирования и палатографирования также обнаруживает более напряженную язычную работу при образовании сильного щелевого по сравнению с его слабым коррелятом (Скалозуб, 1957).

Кроме того, такая важная типологическая особенность русского языка, как палатализация согласных, обусловила смещение в переднюю (реже – среднюю) часть ротовой полости основной подвижной массы языка, что, по-видимому, существенно ограничивает свободу заднеязычных артикуляций (как консонантных, так и вокальных) и может препятствовать какой бы то ни было фарингализации даже в тех случаях, когда она могла бы диктоваться потребностями конкурирующих коартикуляторных процессов. Корейская же палатализация, как показывают результаты кинорентгенографической съемки, – в большинстве случаев дорсальная (т.е. образуется переднесредней частью спинки языка), при этом глубокозаднеязычные согласные при палатализации почти не передвигаются вперед (как заднеязычные согласные в русском языке), но только расширяют площадь своей смычки (для смычных) или площадь поверхности, образующей щель (для щелевых звуков) (Скалозуб, 1957, 60). Заметим, что, по-

видимому, именно этот фактор – особенности реализации механизма коартикуляции – может считаться наиболее существенным формирующим элементом артикуляторной базы языка, что подтверждается и некоторыми другими известными данными, свидетельствующими, в частности, о том, что именно коартикуляторные паттерны способны определять состав инвентаря системы гласных звуков в том или ином языке (Koenig, 2004).

Если сравнить полученные нами профили артикуляций гласных звуков в русском и имеющиеся в литературе профили аналогичных гласных корейского языка с контурами «нейтральных» артикуляций в обоих языках, приведенными в цитированной выше работе Л.Г. Скалозуб (Скалозуб, 1979), то можно заметить, что отмеченная выше фарингальная ориентация и большая «закрытость» (более высокое поднятие спинки языка) корейской артикуляторной базы проявляется на гласных сегментах существенно более полно и определенно (см. рис. 3).



Рисунок 3. Нейтральное положение артикуляционных органов в русском (верхний ряд) и корейском языках (нижний ряд).

Таким образом, проведенное сопоставительное МРТ-исследование артикуляторных паттернов основных гласных звуков в русском и корейском языках выявило достаточно высокую информативность этого класса звуков в определении физических параметров артикуляторной базы рассматриваемых языков. Кроме того, полученные нами томографические изображения всех этапов протекания процесса речевой артикуляции позволяют зафиксировать взаимодействие разных частей подвижных и неподвижных органов речевого тракта в процессе производства речи и выявить релевантность определенных сегментов ведущих активных и пассивных органов артикуляции, детализировать их вклад в создание не только нужного качества звучания речевых единиц, но и общей окраски речи, которую и определяет ее артикуляторная база. Тем самым расширяются и уточняются наши традиционные представления как об отдельных речевых артикуляциях, так и об их функциональных комплексах и, в конечном итоге, о материальной базе фонетических систем в разных языках. В целом, наш

материал по сопоставительному исследованию артикуляции гласных звуков в разных языках позволяет наметить основные, базовые отличия артикуляторной базы русского языка в сегменте вокализма от аналогичного сегмента артикуляторной базы других языков, что позволяет более продуманно и оптимизированно выстраивать дидактические методики постановки правильного иноязычного произношения. Мы уверены, что полученные с использованием томографических технологий визуальные данные, которые отражают особенности артикуляционных моделей в разных языках, могут стать надежной опорой для создания инновационных методик обучения иностранным языкам, в том числе с учетом того, что «именно усвоение артикуляционной базы обеспечивает правильное произношение», как указывает нам Е.А. Брызгунова (Брызгунова, 1981, 3).

Литература

Engwall O. A revisit to the application of MRI to the analysis of speech production – testing our assumptions // Proc. of 6th International Seminar on Speech Production, 2003.

Koenig L.L. Towards a physical definition of vowel systems of languages // In: V.H.Yngve and Z.Wasik (eds.). Hard-science linguistics, Continuum, 2004, p. 49-66.

Yang Byunggon. Measurement and synthesis of the vocal tract of Korean monophthongs by MRI // Proc. ICPhS-99, San Francisco, USA.

Богородицкий В.А. Очерки по языковедению и русскому языку. Изд. 5-е, стереотипное. М.: Едиториал УРСС, 2004.

Бодуэн де Куртенэ И.А. Курс грамматики русского языка. Ч. 1. Фонетика. Варшава, 1887.

Болла К. Атлас звуков русской речи. Будапешт, 1981.

Бондарко Л.В. О разных способах построения фонологической модели // Фонетика-83. Материалы к X Международному конгрессу фонетических наук. М., 1983.

Брызгунова Е.А. Звуки и интонация русской речи. М.: Русский язык, 1981.

Зиндер Л.Р., Бондарко Л.В.. От редакции // Щерба, Л.В. Русские гласные в качественном и количественном отношении. Л.: Наука, 1983.

Зиндер Л.Р.. К вопросу об артикуляторной базе // Экспериментально-фонетический анализ речи. Вып. 1. Изд-во Ленинградского университета. 1984.

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. Акустика речи. Медицинская и биологическая акустика. М.: ГУОС, 2003.

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.

Кодзасов С.В., Красовицкий А.М., Щигель Е.В. Проблемы описания спектров русских гласных // Проблемы фонетики. Вып. IV. Сб. статей. М.: Наука, 2002.

Колосов К.М. К вопросу об артикуляторной базе языка // Теоретические проблемы фонетики и обучение произношению. М.: Изд-во Московского университета, 1971.

Скалозуб Л.Г. Динамика звукообразования (по данным кинорентгенографирования). Киев, 1979.

Скалозуб Л.Г. Сопоставительное описание согласных современных корейского и русского языков. Киев, 1957.

Скалозуб Л.Г.. Палатограммы и рентгенограммы согласных фонем русского литературного языка. Киев, 1963.

Сведения об авторах:

Кедрова Галина Евгеньевна, к. филол. н., доцент, филологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Центра новых информационных технологий в гуманитарном образовании, доцент кафедры русского языка. E-mail: kedr@philol.msu.ru; тел. +7(095) 939-14-78, факс: +7(095) 939-55-96. Адрес для переписки: 119992 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ, корп. 1, филологический ф-т, комн. 983. Область научных интересов: экспериментально-фонетический анализ речи, новые информационные технологии в филологии, гипертекст.

Анисимов Николай Викторович, к. физ.-мат. н., ст. н. с., Центр магнитной томографии и спектроскопии МГУ (ЦМТС МГУ). Область научных интересов: МР спектроскопия, МР томография, методики томографических исследований.

Захаров Леонид Михайлович, н.с., Учебно-научный компьютерный центр, филологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. Область научных интересов: русская и общая фонетика, экспериментально-фонетический анализ речи, прикладная фонетика.

Пирогов Юрий Андреевич, д. физ.-мат. наук, профессор, директор ЦМТС МГУ. Область интересов: теория и практика применения ЯМР для хранения и обработки информации, томографические исследования.