

К ВОПРОСУ О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ДОЛГИХ ЛИТОВСКИХ ГЛАСНЫХ (a:) и (æ:) В БЕЗУДАРНЫХ СЛОГАХ

(По данным спектрального анализа)

Я. ДАМБРАУСКАЙТЕ-УРБЕЛЕНЕ

В данной статье мы поставили перед собой задачу определить на основе спектрального анализа акустические характеристики долгих гласных литовского языка (a:) и (æ:) в предударном и заударном закрытых слогах.

В последнее время благодаря применению спектрографа в исследовании звуков речи стал возможным более тонкий анализ звуков не только в ударном, но и в безударном положении. Поскольку безударный вокализм современного литовского языка еще почти не исследован, то мы решили посвятить данную статью определению тех изменений, которые испытывают спектры гласных (a:) и (æ:) в разных по отношению к ударению позициях — в предударном и в заударном слогах.

Для сопоставления исследуемых нами безударных гласных с ударными используются данные, приводимые в диссертации Б. И. Свечявичюса [1]. Однако, имея в виду то обстоятельство, что в последнее время спектрограф в Лаборатории экспериментальной фонетики и психологии речи (ЛЭФИПР) I-го Московского педагогического института иностранных языков им. М. Тореза был усовершенствован, мы подвергли дополнительному экспериментальному исследованию гласные (a:) и (æ:) в ударном слоге для того, чтобы всю работу провести на совершенно одинаковом экспериментальном материале.

Экспериментальное исследование, предлагаемое в данной статье, является частью спектрального исследования всех долгих безударных гласных в указанных позициях.

Экспериментальный материал был записан в произношении двух дикторов (женский и мужской голос) в ЛЭФИПР I-го МГПИИЯ под руководством проф. В. А. Артемова и состоит из 24-х спектрограмм. Гласные исследовались в словах „**pāp-ti**, **pap-ti**, **pāp̄p̄**; **pēp-ti**, **pēp-ti** и **pēp̄p̄**“ в закрытых слогах в окружении согласного (p).

Описание акустической характеристики гласных проводилось по методике, разработанной в ЛЭФИПР I-го МГПИИЯ [2]. Наряду с этим был использован ряд работ по спектральному анализу звуков разных языков [3, 4, 5, 6].

Язык представляет собой систему из огромного количества разнообразных элементов, взаимодействие которых происходит по очень сложным зако-

нам. Функционирование языковых единиц зависит от множества факторов, влияние которых очень различно не только в пределах одного языка, но и от языка к языку.

Еще Л. В. Щерба писал, что „качественно и количественно колебания произношения будут различаться от языка к языку, так как зависят от общего фонетического (а отчасти и морфологического, и синтаксического) строя языка, иначе говоря, от языковых привычек представителей данной языковой группы“ [7; 126].

Одним из факторов, оказывающих большое влияние на звуки, является ударение. Часто явление редукции неударенных гласных, распространенное в самых разнообразных языках, рассматривается как противопоставление напряженных и ненапряженных гласных [8; 185]. Говоря о напряженности и ненапряженности, Л. В. Щерба писал так: „...напрягаются не только мускулы артикулирующих частей, а более или менее всей надставной трубы... , так что в результате получается при „напряженных“ артикуляциях резонатор с более или менее твердыми стенками, а при „ненапряженных“ — с мягкими стенками. Очевидно, что резонатор с твердыми стенками усиляет характеристики гласного лучше, чем с мягкими... : так называемые „напряженные“ звуки звучат ясно и качественно определено; в „ненапряженных“ — качество гласного как-то скрадывается, и они звучат до некоторой степени безразлично“ [7; 140]. Л. В. Щерба, следовательно, подчеркивает качественные различия между ударными и безударными гласными.

Таким образом, различие ударенности сказывается в большей или меньшей мере на акустической характеристике гласных. Признаком ударенности, следовательно, может быть некая особая акустическая характеристика гласного в ударенном слоге по сравнению с тем же гласным в неударенном слоге. Иначе говоря, структура спектров гласных (а:) и (æ:) в ударенном слоге и те же самых гласных в безударном слоге должна быть неоднородна.

Наше исследование и дало нам возможность вскрыть те особенности структуры спектров безударных гласных (а:) и (æ:) в закрытых слогах, которые отличают их от ударенных гласных в том же фонетическом положении.

Акустическая характеристика гласного (а:)

В спектре гласного (а:) долгого в ударенном положении у обоих дикторов отчетливо выделяются три области усиления (см. рис. 1). Низкочастотная область усиления охватывает РЧ 200 гц, РЧ 500 гц у обоих дикторов. Максимумом этой области оказывается РЧ 200 гц у диктора Т. (женский голос) и РЧ 500 гц у диктора Б. (мужской голос).

Вторая область усиления располагается в средних частотах и охватывает РЧ 780 гц, РЧ 852—927 гц и РЧ 1180 гц. Особенностью данной области является то, что в ней выделяются два максимума почти одинаковой интенсивности. По амплитуде интенсивности составляющих эта область резко отличается от первой области усиления — максимумы ее намного интенсивнее максимумов первой области. Наиболее насыщенным, наиболее компакт-

ным и наиболее интенсивным участком спектра гласного (а:) ударенного является именно вторая область.

Третья область усиления охватывает средневисокие частоты. Это полоса частот РЧ 2440 гц и РЧ 3365 гц. Максимумом этой области оказывается РЧ 3365 гц, по своей интенсивности приравняющийся к максимумам второй области. Третья область усиления отделена от второй области значительной

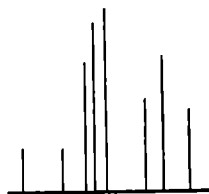
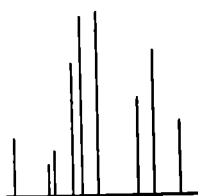
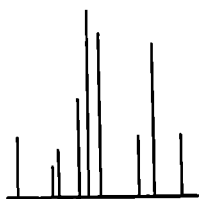


Рис. 1.
Спектр гл. (а:) ударенного

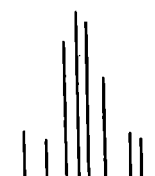
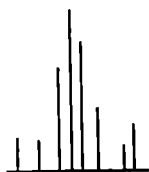


Рис. 2.
Спектр гл. (а:) предуд.

впадиной. Начиная с РЧ 3365 гц, произносительная энергия постепенно идет в сторону убывания.

В спектре гласного (а:) ударенного наиболее ярко выражен признак компактности: энергия спектра концентрируется в области 1000 гц (в этом наши данные совпадают с данными Г. Фанта). [9; 69]. Нули появляются лишь в начале спектра¹. Длительность гласного — 180 мс.

В спектре гласного (а:) долгого предударного в целом намечается сдвиг резонансных частот вниз (см. рис. 2 и таблицу 1), чему соответствует и уменьшение интенсивности всех составляющих спектра (см. таблицу 2). Наиболее интенсивным максимумом из всех трех областей является РЧ 927 гц.

¹ Г. Фант пишет, что идеальные спектры гласных характеризуются отсутствием нулей, кроме нуля в начале координат, который вносится характеристикой излучения [9; 64].

1. Расположение максимумов (РЧ) по резонансным частотам в спектре гласного (а:)
(диктор Т.)

Позиция	Резонансные частоты									
	РЧ ₁		РЧ ₂		РЧ ₃		РЧ ₄		РЧ ₅	
Ударный слог	200	—	—	500	—	927	—	2440		3365
Предударный слог	200	—	450	—	852	—	—	2440	3100	
Заударный слог	200	350		—	852	—	2085		3100	

2. Уровень интенсивности составляющих в спектре гласного (а:)
(диктор Т.)

Позиция	РЧ ₁	РЧ ₂	РЧ ₃	РЧ ₄	РЧ ₅
Ударный слог	6	5,3	20,5	9,5	17
Предударный слог	4,8	4,1	18,8	4,5	5
Заударный слог	1	2,8	15,3	3	5

Несмотря на то, что спектр гласного (а:) предударного характеризуется меньшей произносительной энергией, чем спектр гласного (а:) ударенного, отношения максимумов гласного (а:) в ударенном и безударном слогах в целом остаются почти одинаковыми (см. таблицу 3).

3. Соотношение РЧ в спектре гласного (а:)
(диктор Т.)

Позиция	РЧ ₁	РЧ ₂	РЧ ₃	РЧ ₄	РЧ ₅
Ударный слог	1	2,5	4,6	12,2	16,8
Предударный слог	1	1,25	4,26	12,2	14,3
Заударный слог	1	1,75	4,26	11,2	14,3

С другой стороны, для спектра гласного (а:) предударного характерно сохранение одних и тех же частот по сравнению с (а:) ударенным — это РЧ 200 гц и 2440 гц, значит, сдвиг резонансных частот вниз происходит в частотах, характеризующих признак компактности (в пределах 1000 гц).

Сопоставление диапазона частот ударенного и предударного (а:) показывает в спектре (а:) предударного наряду со сдвигами РЧ в сторону более низких частот появление новых дополнительных составляющих — РЧ 655 гц

и 1510 гц, которые сохраняются на всех участках спектра в его временной последовательности.

Если, как говорит Г. Фант, сдвиг первой форманты² в сторону возрастания выступает в качестве увеличения компактности [9; 70], то сдвиги РЧ 500 гц и РЧ 927 гц в сторону более низких частот, которые наблюдаются в спектре гласного (а:) предударного, говорят о том, что гласный (а:) предударный становится менее компактным. Этот вывод подтверждается и уменьшением уровня интенсивности составляющих³.

Как известно, по частотам можно судить и о положении органов речи. Сдвиг РЧ 500 гц и РЧ 927 гц вниз вызван артикуляторным сужением предударного гласного (а:)⁴. Что касается зависимости РЧ от какого-либо отрезка системы резонаторов, то, как отмечает Г. Фант, благодаря широкому язычному проходу при артикуляции гласного (а:), т.е. благодаря слабой локализации данного гласного, резонансные частоты в меньшей мере зависят только от одного какого-либо отрезка системы [9; 87].

Длительность гласного (а:) предударного — 150 мс.

В спектре гласного (а:) заударного, как это по казано в таблицах 1 и 2 (см. также рис. 3), сдвиг резонансных частот вниз и уменьшение интенсивности всех составляющих еще больше. Как и у гласного (а:) предударного, взаимоотношения максимумов меняются. Наиболее интенсивным остается максимум второй области — РЧ 852 гц, однако в третьей области усиления выделение одного из максимумов становится затруднительным ввиду того, что, начиная с РЧ 2255 гц амплитуда интенсивности составляющих постепенно уменьшается, лишь очень незначительно повышаясь на РЧ 3100 гц.

К чертам, объединяющим гласный (а:) заударный с гласным (а:) предударным, относится появление дополнительных составляющих РЧ 655 гц (в произношении обоих дикторов) и некоторое усиление РЧ 1180 гц, имевшее место и в спектре предударного (а:) (в спектре гласного (а:) ударного эта частота очень слабо выражена).

Что касается отношений РЧ, то они почти одинаковы во всех исследуемых нами позициях.

Таким образом, спектр гласного (а:) заударного в отличие от (а:) предударного характеризуется еще большим сдвигом максимумов в сторону убывания и еще меньшей интенсивностью всех составляющих.

² Вместо термина «форманта» мы употребляем термин «резонансные частоты» (РЧ), как это принято в ЛЭФИПР I-го МГПИИЯ.

³ Г. Фант говорит, что компактность, если ее определить только по значению F_1 , проявляется в основном в увеличении уровня интенсивности на всех участках спектра [9; 70].

⁴ О том, что в русском языке безударный гласный сужается, говорит Г. Конечна [10; 46].

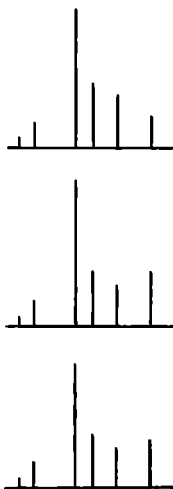


Рис. 3.
Спектр гл. (а:) зауд

Длительность гласного — 120 мс.

Сопоставление акустических характеристик гласного (а:) в трех интересных нас позициях позволило нам выяснить взаимоотношения безударных гласных (а:) с ударенными. Самым компактным, наиболее насыщенным, наиболее интенсивным является спектр гласного (а:) ударенного; безударность ведет за собой понижение максимумов и уменьшение уровня интенсивности, причем в большей степени в заударном слоге, чем в преударном.

Этим изменениям соответствуют также изменения в длительности — наиболее длительным оказывается ударенный гласный (а:), наименьшей длительностью отличается заударный (а:).

Акустическая характеристика гласного (æ:)

Спектры гласного (æ:) близки к спектрам гласного (а:). Это объясняется и артикуляционной близостью этих гласных: они оба произносятся с наибольшим раскрытием рта, без яркого разделения ротового резонатора на две части, т.е. они оба относятся к слабо локализованным гласным.

Спектр гласного (æ:) ударного тоже характеризуется тремя областями усиления, первая из которых охватывает РЧ 250 гц и 500 гц, вторая — РЧ 852 гц и 2085 гц и третья — РЧ 3675 гц. Самыми интенсивными оказываются РЧ 852 гц и РЧ 2085 гц. Начиная с РЧ 2085 гц, имеет место постепенное убывание произносительной энергии и только на РЧ 3765 гц наблюдается незначительное ее усиление. Таким образом, в спектре гласного (æ:) ударенного находим довольно ярко выраженные черты компактности.

Отношение максимумов гласного (æ:) ударного следующие: 1:2,5:3,4:7,7:14,7.

Длительность гласного — 180 мс.

В спектре гласного (æ:) преударного не изменяется положение РЧ 852 гц и РЧ 2085 гц, однако наблюдается понижение других максимумов. Кроме того, имеет место и понижение уровня интенсивности всех составляющих спектра. Отношения максимумов остаются приблизительно такими же, как и в ударенном слоге: 1:2:4,26:9,6:14,3. В спектре гласного (æ:) преударного (в произношении женщины) появляются дополнительные составляющие — это РЧ 600—650 гц, не исчезающие до конца произнесения гласного.

Длительность гласного — 165 мс.

Спектр гласного (æ:) заударного, как и спектр гласного (а:) преударного характеризуется дальнейшим уменьшением уровня интенсивности всех максимумов и изменением некоторых максимумов в сторону более низких частот. Неизмененным остается, как и в спектре (æ:) преударного, РЧ 852 гц. РЧ 1925 гц не изменяется только в одном спектре, во всех остальных спектрах обоих дикторов она понижается (1775 гц вместо 1925 гц).

Дополнительные составляющие РЧ 600—655 гц, появившиеся в спектре гласного (æ:) преударного, сохраняются в спектре (æ:) заударного.

Несмотря на все вышеуказанные изменения в спектре (æ:) заударного отношения максимумов остаются теми же, что и в (æ:) преударном (1:1,75:4,26:9,6:14,3).

Длительность гласного — 105 мс.

Сопоставляя данные спектрального анализа гласного (æ:) в ударном, предударном и заударном слогах с данными гласного (а:) в тех же позициях, мы обнаруживаем общность изменений, выражающуюся в понижении некоторых максимумов и в уменьшении уровня интенсивности всех составляющих спектра.

Выводы

Анализ и сопоставление гласных (а:) и (æ:) в ударном, предударном и заударном слогах позволили нам сделать вывод, что безударные гласные (а:) и (æ:) в основном сохраняют в своих акустических характеристиках различительный признак компактности, и что их спектры имеют ряд черт, характерных и для ударных гласных. К общим для всех рассматриваемых гласных признакам относятся следующие:

1. Во всех спектрах в указанных позициях доминирующей областью является среднечастотная область, с энергией, сосредоточенной в пределах 1000 гц.

2. Отношения между максимумами всех областей как в ударном, так и в безударном слогах остаются почти одинаковыми.

3. В спектрах имеются максимумы, которые не изменяются в зависимости от позиции: для гласного (а:) это РЧ 200 гц и РЧ 2440 гц, для гласного (æ:) это РЧ 852 гц и РЧ 1925 гц.

Наряду с этими общими чертами, обеспечивающими восприятие ударных и безударных (а:) и (æ:), как одного и того же звука, имеется ряд особенностей, характеризующих безударные гласные в отличие от ударных. Они следующие:

1. Понижение уровня амплитуды интенсивности всех составляющих спектра.

2. Сдвиги максимумов в сторону более низких частот.

3. Появление дополнительных составляющих.

4. Усиление в предударном и заударном слогах частот, слабо выраженных в ударном слоге.

5. Сокращение длительности произнесения гласных в безударном слоге.

Все эти данные говорят о том, что гласным (а:) и (æ:) в безударных слогах свойственна не только количественная, но и некоторая качественная редукция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. И. Свецявичюс, Простые гласные (монофонги) современного литовского литературного языка. Экспериментально-фонетическое исследование. Дисс., В., 1964.
2. В. А. Артемов, Метод структурного анализа речевых спектров. Доклад на симпозиуме по методам исследования речи в декабре 1959 г. в Москве (ЛЭФИПР).
3. К. К. Барышникова, Спектральный анализ неударных гласных фонем французского языка. Интонация и звуковой состав. Материалы коллоквиума по экспериментальной фонетике и психологии речи. Изд. Московского университета, 1965.
4. К. К. Барышникова, К вопросу об акустической характеристике гласных французского языка. — Ученые записки I-го МГПИИЯ, т. XX, М., 1960.
5. В. С. Соколова, Спектральный анализ французских гласных фонем (i—e—a—o—u) в различных фонетических позициях. Экспериментальная фонетика и психология речи. — Ученые записки I-го МГПИИЯ, т. XX, М., 1960.

6. Л. П. Блохина, Спектральный анализ немецких непалатализованных гласных фонем переднего ряда. — Ученые записки I-го МГПИИЯ, т. XX, М., 1960.
7. Л. В. Щерба, Русские гласные в качественном и количественном отношении. — Избранные работы по языкознанию и фонетике, том I, Изд. Ленинградского университета, 1958.
8. Л. Р. Зиндер, Общая фонетика, Л., 1960.
9. Г. Фант, Акустическая теория речеобразования, М., 1964.
10. H. Koneczna i, W. Zawadowski, Obrazy rentgenograficzne głosek rosyjskich, Warszawa, 1956.

Vilniaus Valstybinis pedagoginis institutas
Prancūzų kalbos katedra

Iteikta
1966 m. lapkričio mėn.

DĖL KAI KURIŲ LIETUVIŲ LITERATŪRINĖS KALBOS NEKIRČIUOTŲ ILGŪJŲ BALSIŲ [a:] IR [æ:] SAVYBIŲ

(Remiantis spektrinės analizės duomenimis)

J. DAMBRAUSKAITĖ—URBELIENĖ

R e z i u m ė

Straipsnyje nagrinėjamos akustinės nekirčiuotų (prieškirtinių ir pokirtinių) ilgųjų lietuvių kalbos balsių [a:] ir [æ:] savybės, kurios lyginamos su kirčiuotųjų [a:] ir [æ:] savybėmis.

Spektrinė analizė leidžia autoriui nustatyti bendras minėtų balsių (kirčiuotų, prieškirtinių ir pokirtinių) savybes, kurių dėka kalbantieji suvokia vieną ir tą patį garsą; iš kitos pusės, spektruose atsispindi tos savybės, kurios būdingos tik duotajam balsio atspalviui ir kurių dėka jis skiriasi nuo kitų to paties balsio atspalvių.

Galima nurodyti šias bendras visiems nagrinėtiems balsiams savybes:

1. Nekirčiuotame skiemenyje (tiek prieškirtiniame, tiek ir pokirtiniame) balsiai [a:] ir [æ:] išsaugo pagrindinį diferencinį požymį — kompaktiškumą, kuris būdingas ir kirčiuotiems [a:], [æ:]. Pagrindinė tarimo energija visuose balsių [a:] ir [æ:] spektruose sukoncentruota 1000 Hz. ribose.

2. Kai kurie rezonansiniai balsių [a:] ir [æ:] dažniai [maksimumai] lieka pastovūs, nepriklausomai nuo balsio padėties. Balsio [a:] spektruose tie rezonansiniai dažniai yra 200 Hz. ir 2440 Hz., balsio [æ:] spektruose — 852 Hz. ir 1925 Hz.

3. Visose trijose padėtyse išlieka pastovūs maksimumų tarpusavio santykiai. Savybės, apibūdinančios kiekvieno balsio [a:] ir [æ:] atspalvio savitumą, yra šios:

1. Kurių-nekurių maksimumų poslinkis žemesniųjų dažnių kryptimi. Prieškirtiniame skiemenyje šio pobūdžio pakitimas mažesnis, pokirtiniame — didesnis. Vadinasi, nekirčiuotame skiemenyje balsiai [a:] ir [æ:] ne tokie kompaktiški, kaip kirčiuotame.

2. Visų spektro dedamųjų intensyvumo amplitudės sumažėjimas, ypač pokirtiniame skiemenyje.

3. Naujų rezonansinių dažnių atsiradimas (655 Hz. balsio [a:] spektruose ir 600—655 Hz. balsio [æ:] spektruose arba kurių-nekurių rezonansinių dažnių suintensyvėjimas (1180 Hz.).

4. Balsių sutrumpėjimas, ypač pokirtiniame skiemenyje.

Kaip parodo akustinės balsių charakteristikos, lietuvių kalbai yra būdinga ne tik kiekybinė, bet ir nežymi kokybinė balsių redukcija.