
– СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯЗЫКОВ –

DOI 10.25587/2782-6627-2024-1-48-60

УДК 811.512.31'342.1/2

Формантные показатели «веляризации». Часть I

Н. С. Уртегешев

Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия

E-mail: urtegeshev@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблема определения веляризации по акустическим данным и ее связь с артикуляцией. Цель исследования – выявить диапазон формант, по которым можно определить веляризацию, а также определить место наивысшей точки локализации части спинки языка относительно небного свода при данной артикуляции, моделирующей качество звучания конкретного консонантного звукотипа. В ходе исследования использовались методики, применяемые в секторе языков народов Сибири ИФЛ СО РАН (г. Новосибирск) ЛЭФИ им. В. М. Надеяева, а также на кафедре иностранных языков АмГУ (г. Благовещенск) ЛЭФИ. Объектом исследования служит динамическая речь. Предметом изучения является веляризация в языках разных семей. Материалом для анализа послужили записанные в разное время сотрудниками (в том числе и автором данной работы) ЛЭФИ им. В.М. Надеяева статические и динамические МРТ и аудиозаписи, сделанные во время и после томографирования от соответствующих носителей. Научная новизна и теоретическая значимость исследования: впервые представлена корреляция между F_2 , артикуляцией и слуховым восприятием усилительной артикуляции твердости – веляризацией. Материалы и результаты исследования могут быть использованы для разработки учебных пособий по общей фонетике, на семинарских занятиях по анализу динамической речи, при написании научных статей по экспериментальной фонетике. Основные выводы, представленные в данной работе: 1) акустический эффект веляризации достигается не только в результате подъема задней части спинки языка к мягкому небу у негугтуральных согласных (веляризация), но и межуточной к последней трети второй половины твердого неба (предвеляризация); 2) корреляционный анализ соматического и акустического материалов позволил выявить зависимость формантных показателей от определенной артикуляции; 3) выявлен возможный диапазон веляризации у согласных – $F_2 = 1500$ Гц – 550 Гц; 4) в диапазоне от 1500 Гц до 1301 Гц на слух веляризация звучит чуть «мягче» – согласный *предвеляризованный*, чем от 1300 Гц до 550 Гц – консонант *веляризованный*.

Ключевые слова: экспериментальная фонетика, акустические методы, соматические методы, согласные звуки, веляризация, предвеляризация, форманты.

Для цитирования: *Уртегешев Н. С.* Формантные показатели «веляризации». Часть I // DOI 10.25587/2782-6627-2024-1-48-60

УРТЕГЕШЕВ Николай Сергеевич – д. филол. н., в. н. с. ЛЭФИ кафедры иностранных языков, Амурский государственный университет.

E-mail: urtegeshev@mail.ru

URTEGESHEV Nikolay Sergeevich – Doctor of Philology, leading researcher, Laboratory of Experimental Phonetic Research, Department of Foreign Languages, Amur State University.

Formant indicators of «velarization». Part I

N. S. Urtegeshev

Amur State University, Blagoveshchensk, Russia

E-mail: urtegeshev@mail.ru

Abstract. This article discusses the problem of determining velarization from acoustic data and its relationship to articulation. The aim of the study is to identify the range of formants by which «velarization» can be determined, as well as to determine the location of the highest point of localization of the part of the back of the tongue of the relative palatine arch with this articulation, modeling the sound quality of a specific consonantal sound type. In the course of the study, the methods used at the V.M. Nadelyaev LFEI of the sector of languages of the peoples of Siberia of the IFL SB RAS (Novosibirsk), as well as in the LEFI of the Department of Foreign Languages of the AmSU (Blagoveshchensk). The object of the study is dynamic speech. The subject of the study is «velarization» in languages of different families. The material for the analysis was static and dynamic MRI scans and audio recordings recorded at different times by employees (including the author of this work) of the V.M. Nadelyaev LEFI, made on time and after tomography from the appropriate media. Scientific novelty and theoretical significance of the study: the correlation between F_2 , articulation and auditory perception of amplifying articulation of hardness – “velarization” is presented for the first time. The materials and results of the research can be used to develop textbooks on general phonetics, at seminars on dynamic speech analysis, and when writing scientific articles on experimental phonetics. The main conclusions presented in this paper are: 1) the acoustic effect of “velarization” is achieved not only as a result of lifting the back of the tongue to the soft palate not in guttural consonants (velarization), but also between the last third of the second half of the hard palate (prevelarization); 2) correlation analysis of somatic and acoustic material revealed the dependence of format indicators on a certain articulation; 3) a possible range of “velarization” in consonants has been identified – $F_2 = 1500$ Hz – 550 Hz; 4) in the range from 1500 Hz to 1301 Hz, velarization sounds slightly “softer” by ear – a *prevelarized* consonant than from 1300 Hz to 550 Hz – a *velarized* consonant.

Keywords: experimental phonetics, acoustic methods, somatic methods, consonant sounds, velarization, prevelarization, formants.

For citation: Urtegeshev N. S. Formant indicators of “velarization”. Part I // DOI 10.25587/2782-6627-2024-1-48-60

Введение

В общей фонетике проблема веляризации считается решенной. Отмечается, что «... ве-ляризация – не очень распространённая в различных языках дополнительная артикуляция, однако иногда она проявляется достаточно последовательно. Так, в русском языке многие твёрдые согласные являются веляризованными, это объясняется необходимостью более чёткого противопоставления твёрдых согласных мягким, которые являются палатализованными» [1]. Л. Р. Зиндер относил ее «... к менее распространенным дополнительным артикуляциям ...» [2, с. 136]. С точки зрения артикуляции данный тип дополнительной настройки почти единодушно характеризуется как фокус между задней частью спинки языка и мягким небом [2–5], «... как будто для произнесения гласных заднего ряда, таких как *о* или *и*...» [6]. В акустическом – «... эффект “твердости”, обусловленный усиленным резонированием более низких обертонов...» [3, с. 4], или «...определяется как бемольность, т. е. сдвиг вниз или ослабление высокочастотных составляющих...» [1], «... резко понижая тон и шум...» [5, с. 73].

«Исследование артикуляционного механизма веляризации и фарингализации весьма сложно. Единственным объективным методом, применимым в данном случае, является *рентгенографический*» [2, с. 136]. В настоящее время существует три менее опасных для здоровья человека метода: цифровое рентгенографирование, магнитно-резонансное томографирование (МРТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ). Из трех методов самый без-

опасный и объективный – МРТ. Кроме того, косвенно веляризацию можно определить по данным дентопалатаграфирования.

Современные цифровые акустические программы для анализа речи позволяют быстро получить формантные показатели. Чтобы легко определить веляризацию по спектральной картине, необходимо знать нужные показатели. Так, в русском языке «... в спектре веляризованных согласных наблюдается усиление в области 1000 Гц» [1]. В работе К. Болла русский л, в отличие от невелиризованного, так называемого европейского l, имеет F_2 от 750 Гц до 800 Гц [7, с. 147], у последнего – 1700-2100 Гц [8, с. 28]. Если учесть результаты исследования разных авторов, то получается, что по F_2 веляризованные согласные в русском языке находятся в диапазоне от 750 Гц до 1000 Гц.

Следовательно, определить веляризацию у согласных можно соматическими и акустическими методами исследования.

Содержательная часть

На лингвистическом материале сибирских языков накоплен обширный соматический и акустический материал (63 идиомы), в котором легко можно найти образцы с веляризацией (например, [9]). При изучении новых идиом не всегда есть возможность провести, например, МРТ-исследование, единственно возможным и доступным является акустический анализ с помощью компьютерных программ. В этом плане сибирские языки, в отличие от русского, не рассматривались и на их лингвистическом материале исследований, связанных с веляризацией, почти не проводилось [10].

Для точного описания экспериментальных данных необходимо соотнесение выявленных спектральных характеристик с визуальным представлением артикуляторной настройки, сгенерировавшей соответствующий акустический сигнал, при обязательном контроле и корректировке выводов методом аудиовизуального наблюдения экспериментатора, а также дикторов, участвующих в эксперименте (если есть возможность). Только придерживаясь указанного триединства, комплексности методических подходов, можно обеспечить соблюдение научного принципа, точность и достоверность при интерпретации инструментальных данных. В своем исследовании мы стараемся придерживаться этого.

Для анализа были взяты звуки, у которых выявлена веляризация по статическому или динамическому МРТ³. Для акустического анализа использовались основная (во время съемки МРТ) и контрольная (после МРТ) аудиозаписи слов, в которых были зафиксированы искомые фоны.

Ранее при изучении вокальных настроек на большом массиве экспериментального материала по разным языкам была выявлена зависимость формантных показателей от уклада спинки языка относительно небного свода [11, 12], для определения согласных артикуляций были внесены изменения, представленные в табл. 1⁴.

³ Соматические данные получены методом динамического магнитно-резонансного томографирования (МРТ) с использованием установки Philips Achieva Nova Dual 1.5 T в 2014 г. в Лаборатории медицинской диагностики Института «Международный томографический центр» СО РАН (МТЦ СО РАН). Анализ экспериментального материала осуществлялся в Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В.М. Наделяева Института филологии СО РАН (ЛЭФИ ИФЛ СО РАН), по принятым в ней методикам.

⁴ Возможна погрешность ± 20 Гц.

Таблица 1

Проекция участка спинки языка на небный свод
Формантное соответствие

1	7.1-7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3
2	3000-2600	2599-2200	2199-1800	1799-1501	1500-1301	1300-1200	1199-900	899-550 ⁵
3	j / "		i(')		y	y		
4	bc		c		d	e		
5	c					e		

Примечание: 1-я строка – индексы нёбного свода (сегментируем твердое нёбо условно на две части (рис. 1-2 [13]) – переднюю (индекс 7) и заднюю (индекс 8) [3, с. 8] и каждую еще на три равные части (индекс 7.1, 7.2, 7.3 и 8.1, 8.2, 8.3), также мягкое нёбо на две части – переднюю (индекс 9) и заднюю (индекс 10); в передней части мягкого нёба выделяем три части: первая – $\frac{1}{5}$ от нее, индекс 9.1; вторая – $\frac{2}{5}$, индекс 9.2; третья – $\frac{2}{5}$, индекс 9.3); 2-я – диакритика; 3-я – диапазоны второй форманты (F₂, Гц); 4-я – участки спинки языка по В. М. Наделяеву [14, 1980] (b – передней, c – средний, d – межзубочный⁶, e – задний); 5-я – участки спинки языка при традиционном подходе (c – средний, e – задний)

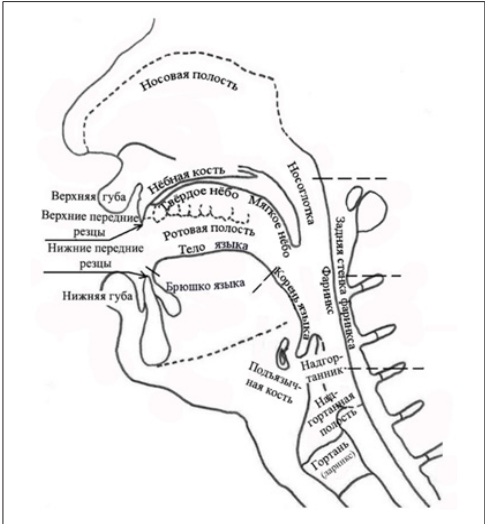


Рис. 1. Схема речевого аппарата

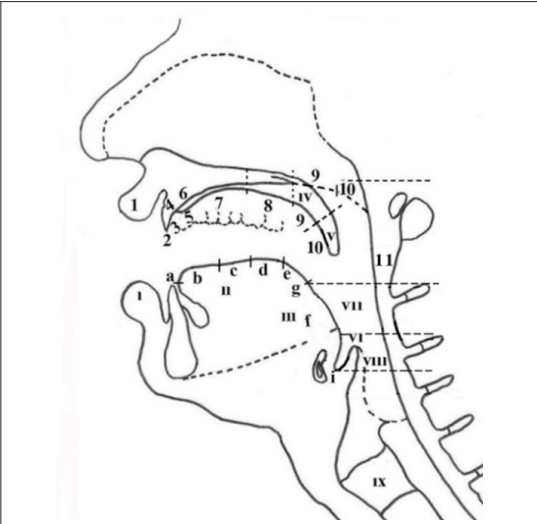


Рис. 2. Схема активных и пассивных органов речи

Примечание: Активные органы речи (обозначены строчными латинскими буквами и римскими цифрами): нижняя губа (I) – губные (лабиальные); спинка языка (II), (контур a–g) – язычные согласные: кончик языка (a) – переднеязычные кончиковые (апикальные), вершинковые (какуминальные), отогнутовершинковые (ретрофлексные) согласные; передняя часть спинки языка (b) – переднеязыч-

⁵ Было внесено уточнение: вместо 600 Гц крайняя правая граница изменена на 550 Гц.

⁶ В традиционной фонетике принято выделять только три части спинки – переднюю, среднюю, заднюю. Но анализ большого экспериментального материала по языкам народов Сибири показал высокую частотность настроек гласных и согласных звуков, образующихся при активной работе межзубочной части спинки языка [14, с. 30], которая определяется следующим образом: вся спинка языка делится на три части; первая, прилегающая к кончику языка, – передняя; часть, оставшаяся после выделения передней части, снова делится на три: среднюю, межзубочную и заднюю (можно привести вспомогательные формулы: $b = ag : 3$; $c = d = e = (ag - b) : 3$, где a – кончик языка, g – точка, разграничивающая спинку и корень языка). Межзубочноязычные согласные имеют постоянную «слабопалатализованную» окраску.

ные спинковые (дорсальные) согласные; средняя часть спинки языка (с) – среднеязычные согласные; межуточная часть спинки языка (d) – межуточнорасщепленные согласные; задняя часть спинки языка (e) – заднеязычные согласные; корень языка (f, III), (контур g–i) – корневые согласные (см. ниже: верхне- и нижнефарингальные согласные); мягкое небо (IV) – мягконёбные (велярные) согласные; маленький язычок (V) – язычковые (увулярные) согласные; надгортанник (VI) – надгортанниковые (эпиглотальные) согласные; подвижные стенки верхней, точнее, средней части глотки (фаринкса), и средне-верхняя часть корня языка (VII) – верхнеглоточные (верхнефарингальные); подвижные стенки нижней части глотки (фаринкса) и средне-нижняя часть корня языка (VIII) – нижнеглоточные (нижнефарингальные) согласные; складки в гортани (IX) – гортанные (ларингальные); пиллярные (глоссальные), вестибулярные, эпиглотальные. *Пассивные органы речи* (обозначены арабскими цифрами): верхняя губа (1) – губные; край верхних передних зубов (2) – краевые; задняя (лингвальная) поверхность передних верхних зубов (3) – зубные; передний (дентальный) склон альвеолярного валика (от корней передних верхних зубов до гребня альвеол) (4) – переднеальвеолярные (~ преальвеолярные); гребень альвеол (5) – альвеолярные; задний (лингвальный) склон альвеолярного валика (6) – заднеальвеолярные (~ постальвеолярные, заальвеолярные); передняя часть твёрдого нёба (первая половина твёрдого нёба от основания альвеолярного валика до середины твёрдого нёба) (7) – переднетвёрдонёбные; задняя часть твёрдого нёба (вторая половина твёрдого нёба от середины твёрдого нёба до мягкого нёба, условно отграниченного перпендикуляром, опущенным из конца нёбной кости) (8) – заднетвёрдонёбные; передняя часть мягкого нёба (первая половина) (9) – переднемягконёбные; задняя часть мягкого нёба (вторая половина до кончика маленького язычка) (0) – заднемягконёбные; задняя стенка зевной части глотки – пассивно-верхнеглоточные (пассивно-верхнефарингальные) согласные [13, 2008].

Анализ большого массива соматического материала, записанного от носителей разных языков, позволил установить, что веляризация образуется в результате подъема не только задней части спинки языка к мягкому небу, но и межуточной (при традиционном подходе – средне-задней) ко второй половине твердого неба, смежный участок с мягким небом⁷ (рис. 3). По акустическим данным этой артикуляции соответствует следующий диапазон формантных показателей F_2 (табл. 1), например: $F_2 = 1368$ Гц (рис. 4).

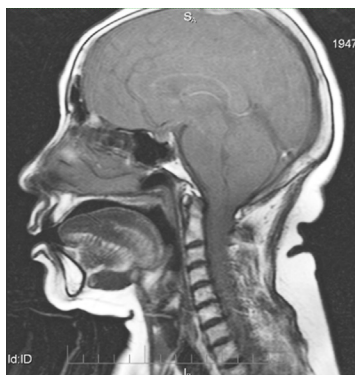


Рис. 3. Статический МРТ. Инициально-превокальный согласный в слове *жэбэ* ‘ржавчина’ в аларском диалекте бурятского языка: щелевой переднеязычный умереннодорсальный альвеолярный узко-плоскощелевой нелабиализованный сильновеляризованный ($d_{8.3} = 1500$ Гц – 1301 Гц⁸) неувуларизованный радикализированный эйективный неназализованный – [ʒʲ]

⁷ Термин «веляризация» в данном случае не отображает реального положения спинки языка относительно небного свода, поэтому следует ввести для данной артикуляции новый термин, который более точно показывает рассматриваемый тип усилительной артикуляции. Так как это небольшой участок твердого неба перед мягким, то следует дать название – предвеляризация, а согласный предвеляризованный (диакритический знак – « ʒ » – верхний индекс справа от основной буквы). Предвеляризация – «огрубление» звучания твердой консонантной настройки, но не такое сильное как при веляризации.

⁸ Показатель F_2 определяется по табл. 1.

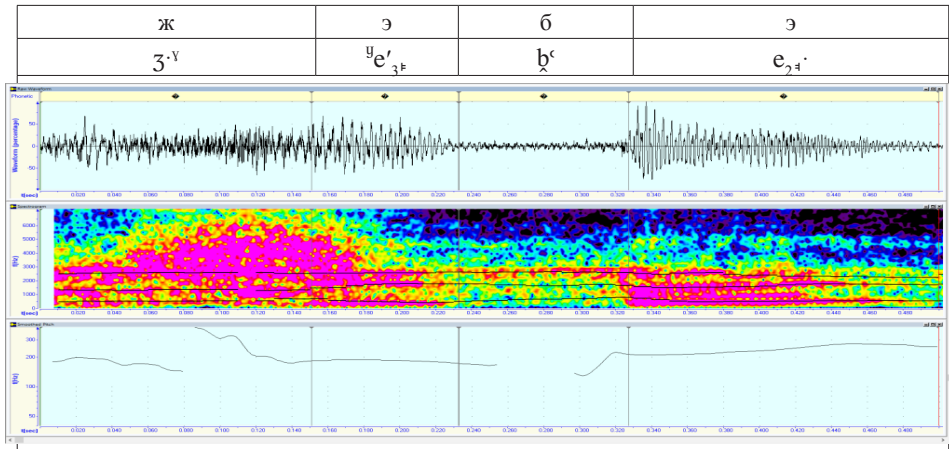


Рис. 4. Основная запись. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ инициально-превокального согласного $[ʒ^v]$ в слове *жэбэ* 'ржавчина' аларского диалекта бурятского языка: $F_2 = 1368\text{Гц}$ (стационарный участок)

При определении веляризации только по формантам у сонорных возникает проблема: у губно-губного $[m^v]$ ⁷ и переднеязычных $[n^v]$, $[l^v]$, $[r^v]$ есть гуттуральные⁹ антиподы $[ŋ]$ ¹⁰ (рис. 5) и $[ɲ]$, $[ɳ]$, $[ʁ]$ (соответственно), у которых формантная картина будет похожа (табл. 2). На слух же такие согласные легко отличить, у последних «картавое» произношение. Сложность все же возникает у настройки типа «п». Кроме того, что фиксируются переднеязычная веляризованная настройка $[n^v]$ (рис. 6–7) и гуттуральная $[ŋ]$ (рис. 8–9), выявлен переднеязычный согласный с акустическим эффектом гуттуральности $[ñ^v]$ (рис. 10–13). На слух такие согласные воспринимаются как гуттуральные, но по факту переднеязычные (квазигуттуральные) [17]. Для гуттурального и квазигуттурального «п» на артикуляционном уровне констатируется общая характеристика – *радикализация*¹¹. Судя по личным мускульным ощущениям, в производстве этих фонов принимают участие черпалонадгортанные складки – *легкое сужение*. Анализ звукового материала не дал особого различия, связанного с артикуляцией у гуттуральных и квазигуттуральных. На слух последние воспринимаются как более «гнусавые», чем переднеязычные носовые.

⁹ Гуттуральными согласными принято считать звуки, образованные в гортанно-глоточной части «от нёбных до ларингальных, включая увулярные, фарингальные и эпиглоттальные» [5, с. 119]. В справочнике А. Л. Трахтерова «Английская фонетическая терминология» [4, с. 106] под гуттуральными понимаются «1) гортанный, горловой; 2) велярный, задненёбный. Термин обобщает группу артикуляций, происходящих в глубине речевого аппарата, т.е. в гортани (ларингальные) или в полости глотки (фарингальные). Часто относится и к согласным звукам заднеязычно-велярного образования». Что, собственно, совпадает с предыдущим определением. «Фонетисты Сибири дополнительно к традиционной классификации включают в группу гуттуральных согласных межзубноязычные и средне-межзубноязычные артикуляции, выявленные в ходе массовых фронтальных экспериментально-фонетических исследований сибирских языков различного генезиса и типологии» [16, с. 230-231]. В настоящей работе мы не разделяем точку зрения И. Я. Селютиной, не включаем в гуттуральный ряд средне-межзубноязычные артикуляции, относя их к группе среднеязычных согласных. Таким образом, гуттуральные противопоставлены по месту образования переднеязычным, такие антиподы. Кроме того, эти две группы четко противопоставлены на слух.

¹⁰ Имеет два смычных фокуса: первый – губно-губной, второй – заднеязычно-верхнечерпалонадгортанный / велярно-увулярный (при взаимной активности-пассивности артикулирующих органов).

¹¹ Радикализация (от лат. *radix* 'корень'; *radix linguae* 'корень языка'), корнезация (радикальность), т.е. оттянутость корня языка к задней стенке фаринкса (от основного символа с правой стороны нижним индексом +), в зарубежных работах +ATR, отсутствие -ATR, правда следует уточнить, что в них эта характеристика дается только для вокальных настроек [18, s. 185–204; 19, 20, 21].

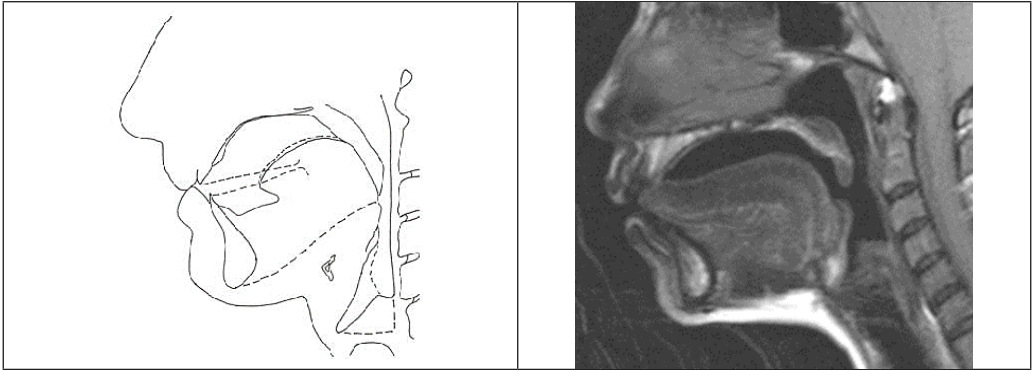


Рис. 5. Рентгенограмма звука [ŋ] в медиальной поствокально-преназальноносантной позиции –V[C]M- в слове аңма ‘со зверем’ шорского языка [15, с. 109]

Рис. 6. Статический МРТ. Финально-поствокальный согласный в сибирскотатарском слове қан ‘кровь’: смычный переднеязычный апикально-слабодорсальный дентально-альвеолярный плосколабиализованный умеренновеляризованный (d8.3 = 1550 Гц – 1301 Гц) невуларизованный эйективный назальный – [ŋ^v°]

Таблица 2

Соответствие веляризованных сонорных гуттуральным

Веляризованные	С акустическим эффектом гуттуральности	Гуттуральные
[m ^v]		[ŋ]
[n ^v]	[ñ ^v]	[ŋ]
[l ^v]		[l]
[r ^v]		[ʁ]

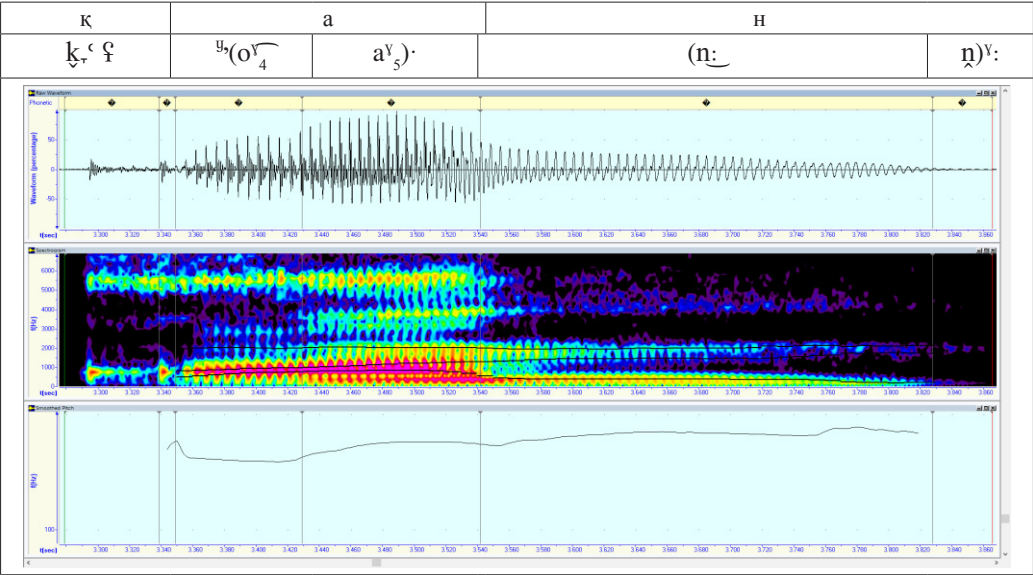


Рис. 7. Контрольная запись. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ финально-поствокального согласного [(ŋ.ŋ):] в слове қан ‘кровь’ сибирскотатарского языка: F₂ = 1477 Гц (стационарный участок)

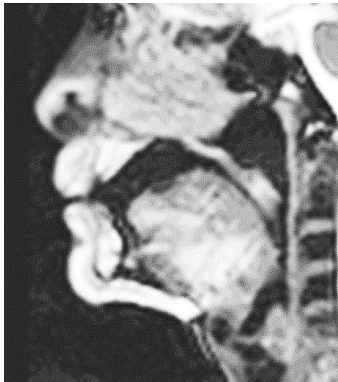


Рис. 8. Кадр из динамического МРТ. Финально-поствокальный согласный в сургутском слове *соң* ‘угол’: смычный межзубно-верхнекорнеязычный мягконёбный (велярный) (def19.2 = 1199 Гц – 900 Гц) круглолабиализованный (узкая щель) твердый сильнорадикализированный инъективный назальный – $[\text{ŋ}^{\circ}_{+}/\text{ŋ}^{\circ}_{+}]$

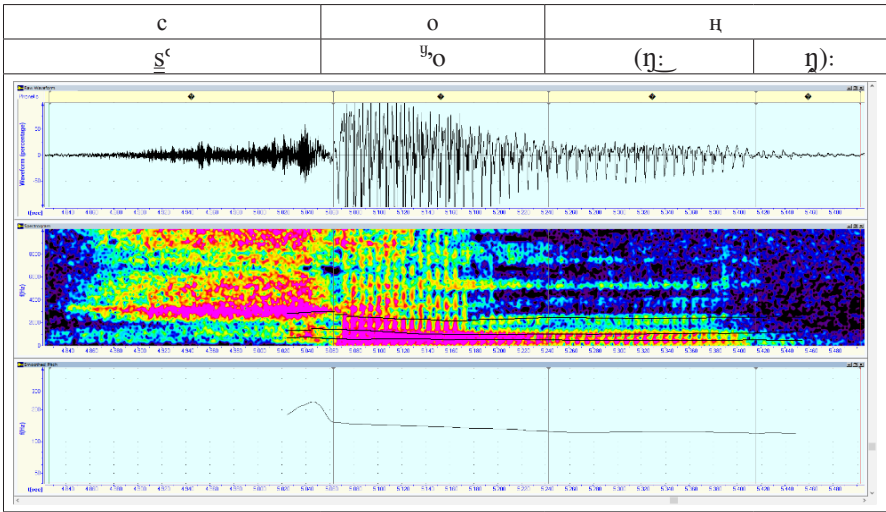


Рис. 9. Контрольная запись. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ финально-поствокального согласного $[(\text{ŋ}^{\circ}_{+})]$ в слове *соң* ‘угол’ сургутского диалекта хантыйского языка: $F_2 = 1021$ Гц



Рис. 10. Кадр из динамического МРТ. Финально-поствокальный согласный в сургутском слове *паң* ‘палец большой’: смычный переднеязычный какуминальный альвеолярный дентализованный слабовеляризованный (d9.1 = 1300 Гц – 1200 Гц) невуларизованный радикализированный инъективный назальный – $[\text{ŋ}^{\circ}_{+}]$

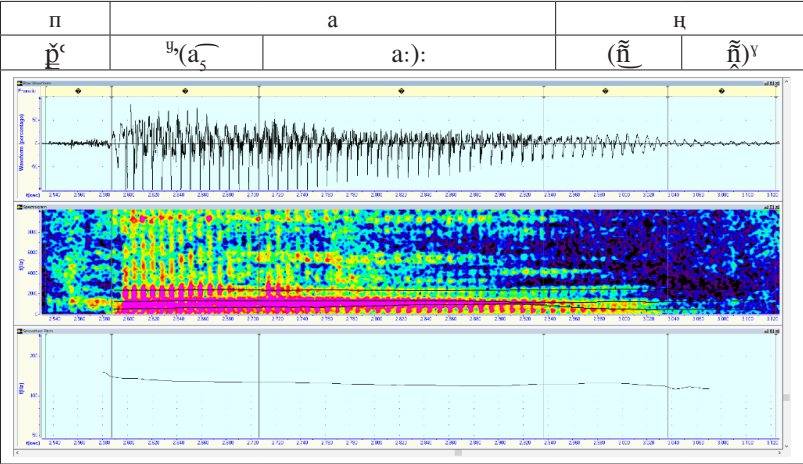


Рис. 11. Контрольная запись. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ финально-поствокального согласного [(ñ̃)^ʏ] в слове *pañ* ‘палец большой’ сургутского диалекта хантыйского языка: F₂ = 1295 Гц (стационарный участок)



Рис. 12. Статический МРТ. Финально-поствокальный согласный в слове *тың* ‘очень’ сибирскотатарского языка: смычный переднеязычный апикально-слабодорсальный дентально-альвеолярный плосколабиализованный умеренновеляризованный (d9.1 = 1300 Гц – 1200 Гц) неувуларизованный эйективный назальный – [(ŋ̃)^ʏ]

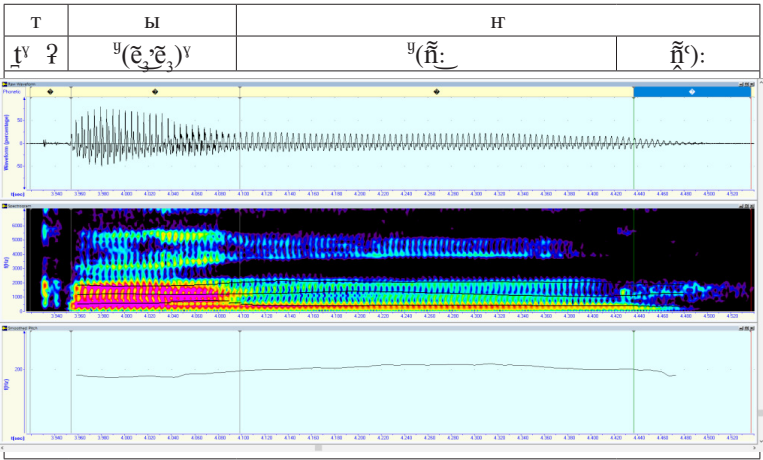


Рис. 13. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ финально-поствокального согласного [ʏ(ñ̃)^ʏ] в слове *тың* ‘очень’ сибирскотатарского языка: F₂ = 1297 Гц (стационарный участок)

Другая проблема, с которой пришлось столкнуться при определении веляризации по формантам у «п», – это позиция в слове и комбинаторное окружение. На кадре из динамического МРТ у сонорного согласного веляризация не фиксируется: согласный смычный переднеязычный апикальный альвеолярный плосколабиализованный (узкая щель) нейтральный неувуларизованный иньективный назальный – [p̥] (рис. 14). В этом же слове по акустическим данным у рассматриваемого звука в постпозиции к веляризованному гласному [12, с. 226–242] смежная $\frac{1}{3}$ фонации сонорного имеет веляризованную окраску ($F_2 = 1128$ Гц), а $\frac{2}{3}$ приглушенную, но без веляризации ($F_2 = 1624$ Гц) (рис. 15). Таким образом, что дополнительную артикуляцию у согласного по формантам следует определять по долгому компоненту.



Рис. 14. Кадр из динамического МРТ. Финально-поствокальный согласный [p̥] в слове Охэн Аган (название реки) сургутского диалекта хантыйского языка: переднеязычный апикальный альвеолярный плосколабиализованный нейтральный назальный

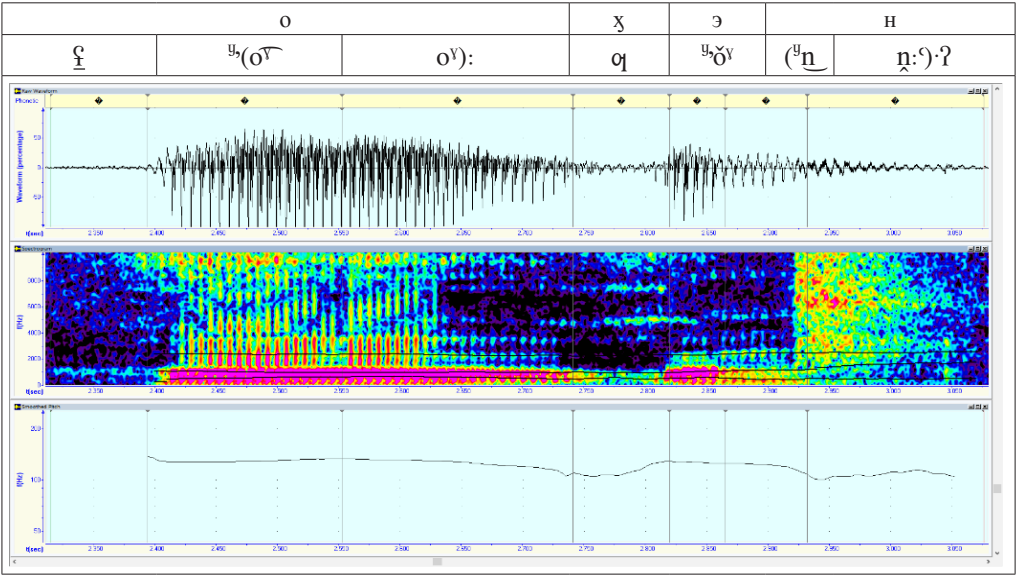


Рис. 15. Контрольная запись. Осциллограмма, спектрограмма и ЧОТ финально-поствокального согласного [(ᵛп:ᵛ)·ᵛ] в слове Охэн Аган (название реки) сургутского диалекта хантыйского языка: $F_2 = 1128$ Гц (звонкий участок), $F_2 = 1624$ Гц (приглушенный компонент)

Заключение

Веляризация как дополнительная артикуляция усиливает твердость не у палатализованных, мягких¹² (твердых) согласных.

Акустический эффект веляризации достигается не только в результате подъема задней части спинки языка к мягкому небу не у гуттуральных согласных (веляризация), но и межзубной к последней трети второй половины твердого неба (по Новосибирской фонетической школе) или при традиционном подходе: дополнительный щелевой фокус образуется между задней частью спинки языка и мягким небом и смежным участком твердого (предвеляризация). Корреляционный анализ соматического и акустического материала позволил выявить зависимость форматных показателей от определенной артикуляции. В результате были выявлены примерные крайние показатели на динамическом спектре у веляризованных согласных: левая точка – 1500 Гц, правая – 550 Гц. Таким образом, выявлен возможный диапазон «веляризации» у согласных – $F_2 = 1500 \text{ Гц} - 550 \text{ Гц}$. В диапазоне от 1500 Гц до 1301 Гц на слух веляризация чуть «мягче» – согласный *предвеляризованный*, чем от 1300 Гц до 550 Гц – консонант *веляризованный*.

Веляризация у сонорных и звонких согласных определяется по F_2 на стационарном участке.

При определении веляризации у настройки типа «п» возникает сложность, так как кроме того, что фиксируются переднеязычная веляризованная настройка типа «п^в» и гуттуральная типа «п», выявлена переднеязычная с акустическим эффектом гуттуральности «п̃^в». Последняя на слух воспринимается как гуттуральная, но по факту переднеязычная. Такие согласные мы назвали *квазигуттуральными*. По F_2 особых различий в диапазоне показателей между тремя консонантами типа «п^в», «п» и «п̃^в» не отмечается.

Литература

1. Бондарко Л. В. Веляризация / Л. В. Бондарко // Лингвистический энциклопедический словарь. – URL: <http://tapemark.narod.ru/les/082c.html> [дата обращения: 28.12.2022].
2. Зиндер Л. Р. Общая фонетика / Л. Р. Зиндер. – Москва : Высшая школа, 1979. – 312 с.
3. Наделяев В. М. Проект универсальной унифицированной фонетической транскрипции (УУФТ) / В. М. Наделяев. – Москва ; Ленинград : Ротапринт. Институт мировой экономики и международных отношений АН СССР, 1960. – 35 с.
4. Трахтеров А. Л. Английская фонетическая терминология / А. Л. Трахтеров. – Москва : Изд-во литературы на иностранных языках, 1962. – 352 с.
5. Ахманова О. С. Словарь лингвистических терминов / О. С. Ахманова. – Москва : Советская энциклопедия, 1966. – 608 с.
6. Rodrigues E. Velarization. Britannica. – URL: <https://www.britannica.com/topic/velarization> [дата обращения: 28.12.2022].
7. Болла К. Атлас звуков русской речи / К. Болла. – Будапешт : Akadémiai Kiadó (Издательство Венгерской Академии наук), 1981. – 319 с.
8. Ladefoged P. and Maddieson I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell Publishers.
9. Артикуляторные базы коренных тюркских этносов Южной Сибири (по данным МРТ и цифровой рентгенографии) / И. Я. Селютина, Н. С. Уртегешев, А. Ю. Летягин [и др.]. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2012. – Вып. 41. – 374 с. (Серия: Интеграционные проекты.)

¹² Мы не ставим знака равенства между мягкостью согласного и дополнительной артикуляцией – палатализацией (подъемом средней части спинки языка к твердому небу), считая ее сопутствующей, усиливающей, но необязательной. При этом у твердых согласных может констатироваться подъем средней части спинки языка как дополнительная артикуляция тоже. В данном случае мы называем дополнительную артикуляцию – уранизация.

10. Уртегешев Н. С. Веляризация в бурятском языке : по соматическим и акустическим данным / Н. С. Уртегешев – DOI 10.22250/24107190_2023_9_3_165 // Теоретическая и прикладная лингвистика. – 2023. – № 9 (3). – С. 165–181.
11. Уртегешев Н. С. Соматические параметры настроек гласных : методика определения ступеней отстояния // Түркология. – 2009. – № 3–4 (41–42). – С. 3–12.
12. Уртегешев Н. С. Уклад языка в ротовой полости как дополнительная артикуляция гласных / Н. С. Уртегешев – DOI 10.17223/18137083/82/17 // Сибирский филологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 226–242.
13. Селютина И. Я. Введение в общую фонетику : учебное пособие / И. Я. Селютина. – Новосибирск : Новосибирский гос. ун-т, 2008. – 66 с. ISBN 978-5-94356-637-0.
14. Надеяев В. М. Артикуляционная классификация гласных / В. М. Надеяев // Фонетические исследования по сибирским языкам. – Новосибирск, 1980. – С. 3–43.
15. Фонетические транскрипционные стандарты УУФТ и МФА : система соответствий / Н. С. Уртегешев, И. Я. Селютина, Г. А. Эсенбаева [и др.] // Вопросы филологии. Серия «Урало-алтайские исследования». – Москва, 2009. – №1 (1). – С. 100–115.
16. Селютина И. Я. Гуттуральные согласные в языке теленгитов в сопоставительном аспекте (по данным МРТ) / И. Я. Селютина. – DOI 10.17223/18137083/65/21 // Сибирский филологический журнал. – 2018. – № 4. – С. 218–242.
17. Уртегешев Н. С. «Гуттуральные» согласные типа /n/ в сургутском диалекте хантыйского языка / Н. С. Уртегешев // Обучение иностранному языку студентов высших и средних образовательных учреждений на современном этапе. Проблемы сохранения языков и культур народов России и Китая. Благовещенск, 23 сентября 2022 года–20 января 2023 года. – Благовещенск, 2023. – С. 236–243.
18. Stewart J.M. (1967). *Tongue root position in Akan vowel harmony*. *Phonetica*, (16), pp. 185–362.
19. Ko S. (2012). *Tongue root harmony and vowel contrast in Northeast Asian languages*. Ph.D. Cornell Univ.
20. Kang H. and Ko S. (2012). *In search of the acoustic correlates of tongue root contrast in the three Altaic languages: Western Buriat, Tsongol Buriat, and Even*. *Altai Hakpo*, (22), pp. 179–203.
21. Aralova N. (2015). *Vowel harmony in two Even dialects: Production and perception*. Ph.D. Amsterdam Center for Language and Communication (ACLC).

References

1. Bondarko, L.V. Velarization. *Linguistic encyclopedic dictionary*. Available from: <http://tapemark.narod.ru/les/082c.html>] (Accessed: December 28, 2022).
2. Zinder, L.R. (1979). *General phonetics*. Moscow: Higher School.
3. Nadelyaev, V.M. (1960). *The project of universal unified phonetic transcription (UUFТ)*. Moscow-Leningrad.
4. Trakhterov, A.L. (1962). *English terminology*. Moscow: Publishing House of literature in foreign languages.
5. Akhmanova, O.S. (1966). *Dictionary of linguistic terms*. Moscow: Soviet Encyclopedia.
6. Rodrigues, E. Velarization. *Britannica*. Available from: <https://www.britannica.com/topic/velarization>] (Accessed: December 28, 2022).
7. Bolla, K. (1981). *Atlas of the sounds of Russian speech*. Budapest.
8. Ladefoged, P. and Maddieson, I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell Publishers.
9. Selyutina, I.Ya., Urtegeshev, N.S., Letyagin, A.Yu., Shevela, A.I., Dobrinina, A.A., Esenbayeva, G.A., Savolov, A.A., Rezakova, M.V., Ganenko, Yu.A. (2012). *Articulatory bases of indigenous Turkic ethnic groups of Southern Siberia (according to MRI and digital radiography)*. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Iss. 41. Series: Integration projects.
10. Urtegeshev, N.S. (2023). Velarization in the Buryat language: according to somatic and academic data. *Theoretical and applied linguistics*. No. 9 (3), pp. 165–181.
11. Urtegeshev, N.S. (2009). Somatic parameters of vowel settings: a method for determining the stages of separation. *Turkology*. No. 3–4 (41–42), pp. 3–12.
12. Urtegeshev, N.S. (2023). The structure of the tongue in the oral cavity as an additional articulation of vowels. *Siberian Philological Journal*. –No. 1, pp. 226–242.

13. Selyutina, I.Ya. (2008). *Introduction to general phonetics: a textbook*. Novosibirsk: Novosibirsk State University.
14. Nadelyaev, V.M. (1980). Articulation classification of vowels. *Phonetic studies in Siberian languages*. Novosibirsk, pp. 3-43.
15. Urtegeshev, N.S., Selyutina, I.Ya., Esenbayeva, G.A., Ryzhikova, T.R., Dobrinina, A.A. (2009). Phonetic transcription standards of the UUFT and MFA: a system of correspondences. *Questions of philology. The series "Ural-Altai studies"*. Moscow, No. 1 (1), pp. 100-115.
16. Selyutina, I.Ya. (2018). Guttural consonants in the Telengite language in a comparative aspect (according to MRI data). *Siberian Philological Journal*. No. 4. pp. 218-242.
17. Urtegeshev, N.S. (2023). "Guttural" consonants of type /n/ in the Surgut dialect of the Khanty language. *Teaching a foreign language to students of higher and secondary educational institutions at the present stage. Problems of preserving the languages and cultures of the peoples of Russia and China*. Blagoveshchensk, September 23, 2022 – January 20, 2023. pp. 236-243.
18. Stewart J.M. (1967). *Tongue root position in Akan vowel harmony*. *Phonetica*, (16), pp. 185–362.
19. Ko S. (2012). *Tongue root harmony and vowel contrast in Northeast Asian languages*. Ph.D. Cornell Univ.
20. Kang H. and Ko S. (2012). *In search of the acoustic correlates of tongue root contrast in the three Altaic languages: Western Buriat, Tsongol Buriat, and Even*. *Altai Hakpo*, (22), pp. 179-203.
21. Aralova N. (2015). *Vowel harmony in two Even dialects: Production and perception*. Ph.D. Amsterdam Center for Language and Communication (ACLC).

