

Артикуляторные особенности барабинско-татарской фонемы /i_ɛ/ (по данным МРТ)

Рыжикова Татьяна Раисовна, Институт филологии Сибирского отделения РАН (Новосибирск); tanya12@mail.ru

В статье впервые проводится изучение артикуляторных особенностей звука *и* в языке барабинских татар методами магнитно-резонансного томографирования. В ходе исследования установлено, что все реализации барабинского звука *и* можно свести к фонеме /i_ɛ/ — гласной переднерядной сильноотодвинутой назад первой основной ступени отстояния, напряженной, нелабиализованной, эйективной с рядом дополнительных артикуляторных характеристик. Зафиксированная для аллофонов данной фонемы эйективность констатируется у гласных кетского языка. По рядности и ступени отстояния фонема /i_ɛ/ языка барабинских татар лучше всего коррелирует с фонемами *и*, *ии* сагайского диалекта хакасского языка. Возможно, это объясняется переломом гласных, который встречается среди южносибирских тюркских языков, а именно в хакасском и кумандинском, и затрагивает мягкорядный вокализм.

Ключевые слова: язык барабинских татар, вокализм, эйективность, фарингализация, МРТ, экспериментально-фонетические исследования

ARTICULATORY PECULIARITIES OF THE BARABA-TATAR PHONEME /i_ɛ/ (ON MRI DATA)

Tatiana R. Ryzhikova, Institute of Philology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk); tanya12@mail.ru

The paper considers the articulatory features of the Baraba-Tatar sound *i* studied by the magnetic resonance imaging. The MRI data were taken from four women — bearers of Barabian and then analyzed in LEPR IP SB RAS (Laboratory of Experimental-Phonetic Researches, Institute of Philology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences). The results showed that all realizations of *i* could be deduced to the phoneme /i_ɛ/ — front narrow tense ejective vowel. Ejectiveness of vowels is not typical of the Southern-Siberian Turkic languages but occurs in Ket.

By the height and backness (row) the Barabian phoneme /i_ɛ/ is close to the Sagay dialect of Khakas. The vowel shift, which is known to have taken place in Volga-Tatar and Bashkir, is also fixed in Khakas and Kumandy, and is supposed to occur in Baraba-Tatar. In the Siberian Turkic languages it affects only front vocalism.

Pharyngealization can be both a constitutive characteristic of a vocal system (e. g. in Tuvan, Tofa, Tuba) and additional one (in Baraba-Tatar). It is stated to add some specific acoustic effect of sound tenseness to pronunciation.

Vowel nasalization discovered in Barabian occurs in the Siberian Turkic languages sporadically and can be both motivated (as a result of progressive or regressive co-articulation with the nasal consonants) and non-motivated.

Some additional articulatory characteristics of the phoneme /i_ɛ/ prove it to be tense and witness the whole vocal system of Baraba-Tatar to be a unique cluster of both constitutive and differential features.

Keywords: the Baraba-Tatar language, vowel system, ejectiveness, pharyngealization, MRI, experimental-phonetic research

Введение

Язык барабинских татар (далее — ЯБТ) — язык коренного малочисленного тюркоязычного населения Новосибирской области. По данным ЮНЕСКО, он относится к группе языков, которые можно классифицировать как серьезно уязвимые (*severely endangered*) [Атлас языков]. Все языковые уровни барабинско-татарского достаточно плохо описаны. Поскольку ЯБТ является бесписьменным, фиксация, изучение и введение в научный оборот любых лингвистических материалов о нем обуславливают актуальность исследования. Ранее были описаны другие гласные фонемы барабинско-татарского, поэтому цель настоящей статьи — дать артикуляторную характеристику фонеме /i_ɛ/ по результатам магнитно-резонансного томографирования (МРТ).

В литературе имеется описание данной фонемы на основе аудио-визуального наблюдения.

Д. Г. Тумашева описывает звук *и* как нелабиализованный узкий гласный переднего ряда [Тумашева 1968: 25]. Изучение дистрибуции рассматриваемого звука вызывает определенные трудности в связи с перебоем гласных¹, встречающимся как среди языков волжско-уральского ареала, так и среди сибирских тюркских языков (например, в хакасском [Кыштымова 2001], кумандинском [Селютина 1998: 70]). И если в татарском и башкирском перелом затрагивает всю систему гласных, то в южносибирских тюркских языках он распространяется только на мягкий вокализм, т. е. на переднерядные, переднецентральные, центральнорядные звуки [Селютина 1998: 71].

Л. В. Дмитриева делит все барабинские гласные по трем критериям: 1) по ряду; 2) по степени растворения рта; 3) по участию губ. Звук *и* квалифицируется как передний, узкий, негубной. Встречается как в корнях, так и в аффиксах без позиционных ограничений [Дмитриева 1981: 200—201].

В ходе экспериментально-фонетического исследования вокализма ЯБТ Х. Х. Салимов определил *и* как узкий гласный переднего ряда верхнего подъема, неогубленный. По качеству этот гласный близок к татарскому и узбекскому *и* [Салимов 1984: 18].

Изучение артикуляторных особенностей барабинско-татарского звука *и* соматическими методами (т. е. артикуляторными, в частности методом МРТ) проводится впервые. Более подробную информацию о методике экспериментально-фонетических исследований, принятой в Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В. М. Наделяева Института филологии (ЛЭФИ ИФЛ СО РАН), можно найти в [Селютина и др. 2013].

Методика исследования

В ходе совместной исследовательской работы ЛЭФИ ИФЛ СО РАН и Института «Международный томографический центр» СО РАН (МТЦ СО РАН) удалось получить 30 сагитальных статических снимков звука *и* от четырех женщин разного возраста — носителей языка барабинских татар. К сожалению, у одного диктора оказались металлические импланты в полости рта, которые существенно повлияли на качество съемки, поэтому эти данные не приводятся в статье, а используются только для верификации артикуляции, полученной от других дикторов. От двух барабинцев было записано динамическое МРТ, но из-за неразработанности дескриптивного метода оно не было учтено в настоящей работе.

Томографирование выполнялось на установке Philips Achieva Nova Dual 1.5 T, катушка Head/Necksynergy SENSE (Philips medical systems; Eindhoven, Netherlands). Дикторы помещались в томограф в горизонтальном положении. Экспериментатор произносил целевое слово, а диктор после трехкратного произнесения для настройки артикуляции фиксировал положение артикуляторных органов в неподвижном состоянии на все время работы томографа для получения статического изображения. Подробное описание методики МРТ можно найти, например, в [Летягин и др. 2013].

Несмотря на замечания некоторых специалистов о том, что фонация получается искусственной и из-за долгого периода экспозиции может произойти ее искажение (см., например, [Tiede et al. 2000; Badin et al. 2002: 541—542; Engwall 2002: 28; Steiner et al. 2014: 415]), другие исследователи признают, что такое влияние незначительно [Engwall 2003: 6]. При должной коррекции экспериментальные томографические данные являются достоверным источником информации об особенностях артикуляторной настройки того или иного звука [Baer et al. 1987: 6; Beskow et al. 2003; Romano, Badin 2009: 330—331].

Обработка полученных материалов проводилась в лабораторных условиях в ЛЭФИ ИФЛ СО РАН по методике В. М. Наделяева [1980], дополненной Н. С. Уртегешевым [2009]. Каждой реализации звука *и* были даны описательная характеристика и точная фонетическая транскрипция.

¹ *Перебой*, или *перелом*, гласных заключается в переходе широких древнетюркских гласных в узкие и в расширении узких до полушироких; при этом в южносибирских тюркских языках изменение подъема сопровождается изменением артикуляторной рядности [Селютина 2002].

Результаты исследования

Программа томографирования включала в себя девять словоформ со звуком *и* в инициальной и межконсонантной позициях в окружении согласных разного качества: *ит* ‘мясо’, *инә* ‘мама’, *бит* ‘лицо’, *биш* ‘пять’, *мич* ‘печь’, *йиль* ‘ветер’, *кит* ‘уйди!’, *кич* ‘вечер’, *киль* ‘иди сюда!’. В идеальных условиях было бы целесообразно произвести томографирование более широкого набора слов с целевым звуком в разных позициях, чтобы суметь оценить его позиционно-комбинаторные варианты. Однако в условиях лимитированного машинного времени, сложности транспортировки дикторов в исследовательский центр из отдаленных районов, времязатратности и высокой стоимости эксперимента программу МРТ приходится ограничивать простыми односложными примерами, удобными для произнесения дикторами. В этом случае рассматриваемый гласный всегда реализуется в сильной позиции², т. е. находится под ударением и нет его противопоставления другим гласным. Изучать слабые позиции звуков, их аллофонные сочетания, коартикуляцию позволяет динамическое МРТ. Выше отмечалось, что такие записи имеются в базе данных ЛЭФИ ИФЛ СО РАН, однако получить их достоверные расшифровки на этом этапе не представляется возможным из-за отсутствия разработанной и адаптированной методики описания.

На рис. 1—3 представлены нейтральные снимки дикторов — жителей Чановского района Новосибирской области НИХ (26 лет, д. Тармакуль), ЧГГ (25 лет, пос. Малый Тебис) и ГРШ (26 лет, дер. Белехта), которые получены при спокойном дыхании через нос. Язык занимает всю ротовую полость, uvula опущена, позволяя воздуху проходить в носовую полость. Высота нёба у д. НИХ определяется как средне-высотная, у д. ЧГГ — как очень низкая, у д. ГРШ — как низкая в соответствии со шкалой, предложенной В. М. Надеяевым для нормализации расчетов ступеней отстояния. Опираясь на экспериментальные исследования предшественников, в частности Л. В. Щербы, В. М. Надеяев выделил шесть ступеней (степеней) отстояния гласных для каждого из артикуляторных рядов [Надеяев 1980: 29—33]. В наших исследованиях мы используем именно эту градацию для описания артикуляторной настройки гласного. На рис. 4 представлены основные типы гласных по рядам и степеням подъема. Более подробную информацию по артикуляторной классификации гласных можно найти, например, в [Селютина и др. 2012: 23—38].

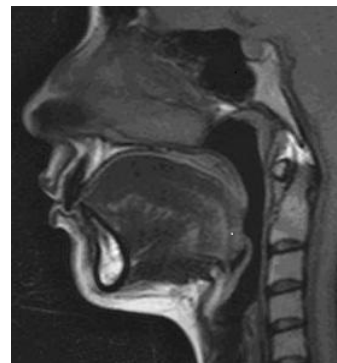
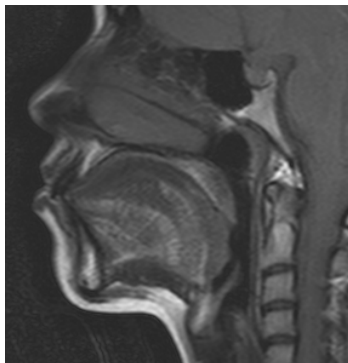
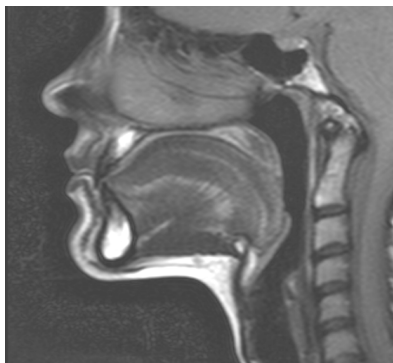


Рис. 1. Нейтральный снимок, д. НИХ Рис. 2. Нейтральный снимок, д. ЧГГ Рис. 3. Нейтральный снимок, д. ГРШ

В таблице 1 представлены артикуляторные характеристики барабинско-татарского звука *и* по данным, полученным от д. НИХ. По результатам анализа МРТ можно констатировать следующее: настройки гласной *и* у д. НИХ достаточно единообразны — звук артикулируется межзубно-заднеязычной частью спинки языка, направленной к середине и второй половине твердого нёба. В отличие от других дикторов, у д. НИХ на передней части спинки фиксируется существенный поперечный прогиб. На всех снимках надгортанник далеко отстоит от корня языка, иногда отклоняясь практически под прямым углом, что свидетельствует об эпиглоттизированной настройке. В семи словоформах из девяти констатируется назализованность артикуляции. Чем объясняется данный феномен, сказать трудно: либо это позиционная назализация (две неназализованные настройки оказались перед переднеязычным смычным *т*, хотя в словоформе *кит* ‘уйди!’ артикуляция назализованная), либо это обусловлено ослаблением артикуляции в процессе экспозиции, либо это индивидуальные характеристики произношения д. НИХ (см. [Рыжикова 2019: 168] — артикуляторные особенности д. 2). Вопрос мотивированной и немотивированной назали-

² Сильная позиция — это позиция максимального различения фонем. В русском языке позиция согласного в начале слова перед гласным или внутри слова между гласными является сильной и в ней реализуется «основной вид» фонемы [Зиндер 1979: 60]. Для гласных сильная позиция — это позиция под ударением.

Ряды Ступени	переднерядные индекс-7		смешаннорядные индекс-59		центрально- заднерядные индекс-89		центрально- заднерядные индекс-9		заднерядные индекс-90	
	и	у	ы	ү	й	й	й	й	ш	и
1	и	у	ы	ү	й	й	й	й	ш	и
2	и	у	ы	ү	й	й	й	й	ш	и
3	е	ө	э	о	й	й	й	й	ш	и
4	е	ө	э	о	й	й	й	й	ш	и
5	æ	æ	э	ө	й	й	й	й	ш	и
6	а	а	э	ө	й	й	й	й	ш	и

Рис. 4. Основные типы гласных по В. М. Наделяеву

зации будет подробнее рассмотрен далее. Интересной особенностью данного диктора является существенное поднятие гортани к корню языка, за счет чего уменьшается объем ротово-глоточного резонатора — такую настройку можно охарактеризовать как эйективную.

При изучении вокализма кетского языка Б. Б. Феер выделил две дополнительные артикуляторные настройки гласных: эйективную (с поднятой гортанью) и инъективную (с опущенной гортанью). Если типовые настройки³ кетских гласных занимают как бы нейтральное положение, то эйективность сужает и выдвигает их вперед, создавая эффект высокого резонирования, инъективность же, наоборот, расширяет и отодвигает их назад, сопровождаясь низким резонированием. Схематически такие продвижения можно представить следующим образом: $\hat{i} \leftarrow i \rightarrow i$ и т. д. [Феер 1998: 109].

Расстояние между губами у д. НИХ во всех примерах больше, чем между зубами, что позволяет трактовать артикуляцию как неогубленную. Однако при произнесении звука *и* в ряде случаев отмечается такое явление, как дентализация. В. М. Наделяев, рассматривая огубление гласных, подчеркивал, что при образовании сужения резонатора между губами за настройкой закреплен термин *лабиализация* (огубление). Тем не менее в случае, когда расстояние между губами больше, чем между зубами, используется не вполне удачный отрицательный термин *нелабиализованный* (неогубленный). Если сужение происходит между зубами, то для описания этого явления можно предложить термин *дентализация* (соответственно, гласный — *дентализованный*) [Наделяев 1980: 33—34]. В нашей работе под *дентализованностью* мы понимаем сильное сужение между зубами с образованием дополнительного фокуса для выхода воздуха.

В целом по результатам анализа томограмм звук *и* у д. НИХ можно определить как гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной (факультативно слабоприоткрытой) ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, факультативно назализованный. Все реализации звука *и* можно свести к фонеме /i_ɛ/ с аллофонами: [i_ɛ], [i_ɛ], [i_ɛ].

В таблице 2 приводится описание артикуляторных особенностей барабинско-татарского звука *и* у д. ЧГГ. В отличие от д. НИХ, у данного диктора наблюдается незначительный разброс в степени отстояния языка от твердого нёба: от первой основной до второй основной ступени. На передней части спинки прогиб либо отсутствует, либо очень незначительный. Надгортанный, так же как у д. НИХ, далеко отстоит от корня, иногда сближаясь с задней стенкой фаринкса (настройка эпиглоттализированная). На всех томограммах мягкое нёбо плотно прижато к задней стенке фаринкса, увула напряжена и расположена в ротово-глоточном резонаторе. Этот феномен говорит о напряженности артикуляции, которую можно квали-

³ Под *типовыми настройками гласных* Б. Б. Феер понимает идеализированные гласные, которые служат вокалической базой для фарингализованных гласных. Они нейтральны к фарингализации, напряженности // ненапряженности, закрытости // открытости, продвинутой вперед // отодвинутой назад и к эффекту высокого и низкого резонирования [Феер 1998: 109].

Таблица 1. Артикуляторные характеристики барабинско-татарского звука и (д. НИХ)

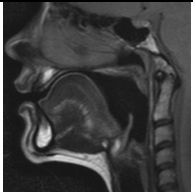
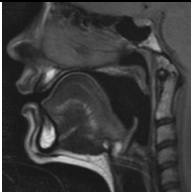
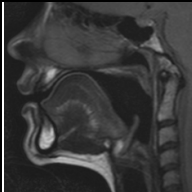
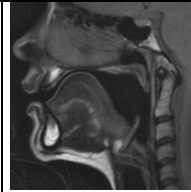
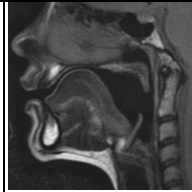
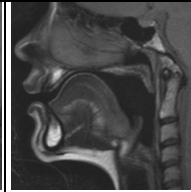
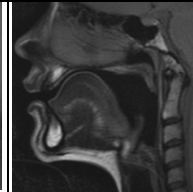
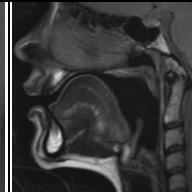
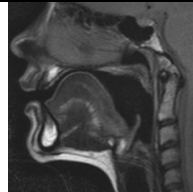
Томограмма									
Слово-форма	<i>Ит</i> ‘мясо’	<i>Инә</i> ‘мама’	<i>Бит</i> ‘лицо’	<i>Биш</i> ‘пять’	<i>Мич</i> ‘печь’	<i>Йиль</i> ‘ветер’	<i>Кит</i> ‘уходи!’	<i>Кич</i> ‘вечер’	<i>Киль</i> ‘иди сюда!’
Определение	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный, дентализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный, дентализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный	Звук гласный, переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглотализованный, нелабиализованный, назализованный
Точная фонетическая транскрипция	$i_{\text{F}}^{1/3} \text{ed}^{1/4} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{2/5} \text{ed} // (\text{78}^{1/10})^{1/3} // 1$	$i_{\text{F}}^{1/3} \text{ed}^{1/5} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{2/5} \text{ed}^{1/8} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{1/4} \text{ed}^{1/8} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{1/5} \text{ed}^{1/6} // \text{78}^{2/5} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{1/3} \text{ed}^{1/10} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{2/5} \text{ed}^{1/11} // \text{78}^{1/2} // 1$	$\tilde{i}_{\text{F}}^{1/3} \text{ed}^{1/4} // \text{78}^{1/2} // 1$

Таблица 2. Артикуляторные характеристики барабинско-татарского звука и (д. ЧГГ)

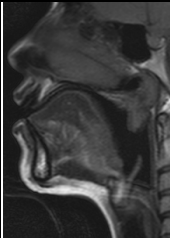
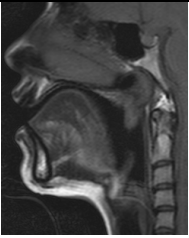
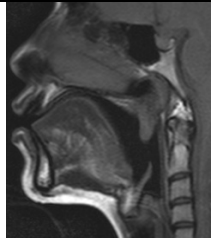
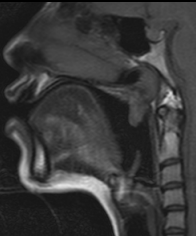
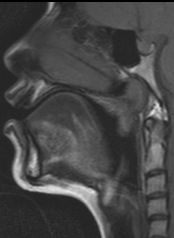
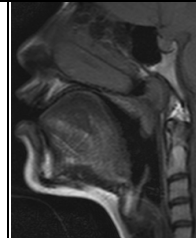
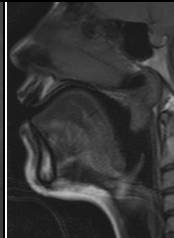
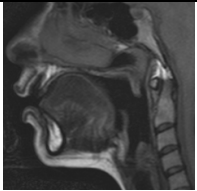
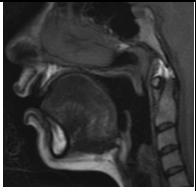
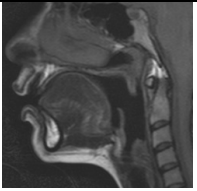
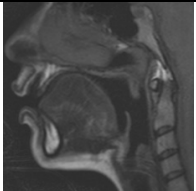
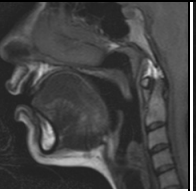
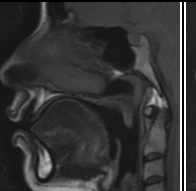
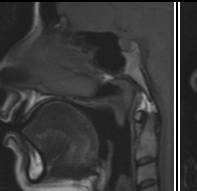
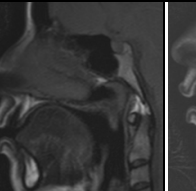
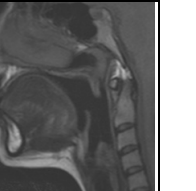
Томограмма									
Слово-форма	<i>Ит</i> ‘мясо’	<i>Инә</i> ‘мама’	<i>Бит</i> ‘лицо’	<i>Биш</i> ‘пять’	<i>Мич</i> ‘печь’	<i>Йиль</i> ‘ветер’	<i>Кит</i> ‘уходи!’	<i>Кич</i> ‘вечер’	<i>Киль</i> ‘иди сюда!’
Определение	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, дентализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй сильноприкрытой ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй основной ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй сильноприкрытой ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй сильноприкрытой ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй основной ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализированный, нелабиализованный, увуларизованный
Точная фонетическая транскрипция	$i_{\text{F}}^3 /_{7\text{cd}} /_{78}^1 /_3 /_1$	$i_{\text{F}}^2 /_{5\text{cd}} /_{(78}^1 /_{10}^1 /_3 /_1$	$i_{\text{F}}^1 /_{6\text{cd}} /_{10}^1 /_{(78}^1 /_6^1 /_3 /_2$	$i_{\text{F}}^1 /_{(bc}^1 /_2^1 /_4^1 /_{10}^1 /_{78}^1 /_{10}^1 /_2$	$i_{\text{F}}^1 /_{3\text{cd}} /_{10}^1 /_{(78}^1 /_2 /_2$	$i_{\text{F}}^1 /_{3\text{cd}} /_{(78}^2 /_3 /_2$	$i_{\text{F}}^1 /_{10\text{cd}} /_{10}^1 /_{(78}^1 /_4^1 /_5 /_1$	$i_{\text{F}}^2 /_{5\text{cd}} /_{(78}^1 /_5^1 /_4 /_1$	$i_{\text{F}}^2 /_{5\text{cd}} /_{(78}^1 /_4 /_2$

Таблица 3. Артикуляторные характеристики барабинско-татарского звука *и* (д. ГРШ)

Томограмма									
Слово-форма	<i>Ит</i> ‘мясо’	<i>Инә</i> ‘мама’	<i>Бит</i> ‘лицо’	<i>Биш</i> ‘пять’	<i>Мич</i> ‘печь’	<i>Йиль</i> ‘ветер’	<i>Кит</i> ‘уходи!’	<i>Кич</i> ‘вечер’	<i>Киль</i> ‘иди сюда!’
Определение	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад второй сильноприкрытой ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, нелабиализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный, назализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, нелабиализованный, дентализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный	Звук гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный
Точная фонетическая транскрипция	$i_{\text{Ф}}^{1/4} \text{ed}^{1/10} // \text{78}^{1/4} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{1/6} \text{ed}^{2/5} // \text{1}^{1/10} \text{78}^{1/4} // 2$	$i_{\text{Ф}}^{1/8} \text{ed}^{1/10} // (\text{78}^{1/6})^{1/3} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{2/5} \text{ed} // \text{78}^{1/3} // 1$	$\tilde{i}_{\text{Ф}}^{1/5} \text{ed}^{1/10} // \text{78}^{2/7} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{1/2} \text{ed}^{1/8} // \text{78}^{1/2} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{1/2} \text{ed} // \text{78}^{1/3} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{1/3} \text{ed} // \text{78}^{1/6} // 1$	$i_{\text{Ф}}^{1/4} \text{ed} // (\text{78}^{1/6})^{1/6} // 1$

фицировать как увуларизованную. Расстояние между губами во всех случаях больше, чем между зубами, что позволяет интерпретировать настройку как нелабиализованную. В ряде случаев отмечается ден- тализация настройки.

Как и у предыдущего диктора, у д. ЧГГ ларинкс достаточно высоко поднят относительно нейтрального положения, что свидетельствует об эйективности звука *и*.

По результатам анализа томограмм д. ЧГГ рассматриваемый звук может быть описан как гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной (факультативно первой приоткрытой или второй основной или приоткрытой) ступени отстояния, эйективный, эпиглоттализованный, нелабиализованный, увуларизованный, факультативно дентализованный. Все реализации звука *и* можно свести к фонеме /i_ɤ/ с аллофонами: [i_ɤ], [i_ɤɤ], [i_ɤɤ], [i_ɤɤɤ].

Таблица 3 содержит полное описание артикуляторных особенностей звука *и* у д. ГРШ. Настройка звука в целом достаточно единообразна: тело языка поднято к середине и второй половине твердого нёба, звук артикулируется главным образом межзубочной частью спинки языка — все настройки, за исключением одной, являются первой основной ступени отстояния, т. е. очень узкими. Так же как и у д. ЧГГ, на передней части спинки практически отсутствует поперечный прогиб. Надгортанник хотя и отстоит от корня языка, но расположен достаточно близко к нему, а кончик эпиглоттиса направлен к корню, что не позволяет квалифицировать настройку как эпиглоттализованную. Все реализации — неназализованные (мягкое нёбо плотно смыкается с задней стенкой фаринкса), за исключением артикуляции при произнесении слова *мич* ‘печь’. В данном случае назализацию можно объяснить позиционно-комбинаторными условиями: гласному звуку *и* предшествует носовой согласный *м*. Увула хотя и напряжена, но направлена не к корню языка, а провисает в глоточном резонаторе (настройка неувуларизованная). Четыре артикуляции из девяти оказались дентализованными: межзубное расстояние очень маленькое и образуется дополнительная преграда для прохождения воздуха.

Индивидуальной особенностью данного диктора является то, что у шести реализаций звука *и* корень языка выгибается по направлению к задней стенке фаринкса (у трех других он имеет округлую форму, что также отличает его от ранее описанных настроек дд. НИХ и ЧГГ). Форма языка напоминает тувинскую при продуцировании фарингализованных гласных (см. [Дамбыра 2005: 112]), однако оттяжка корня не настолько сильна, чтобы квалифицировать настройку как фарингализованную.

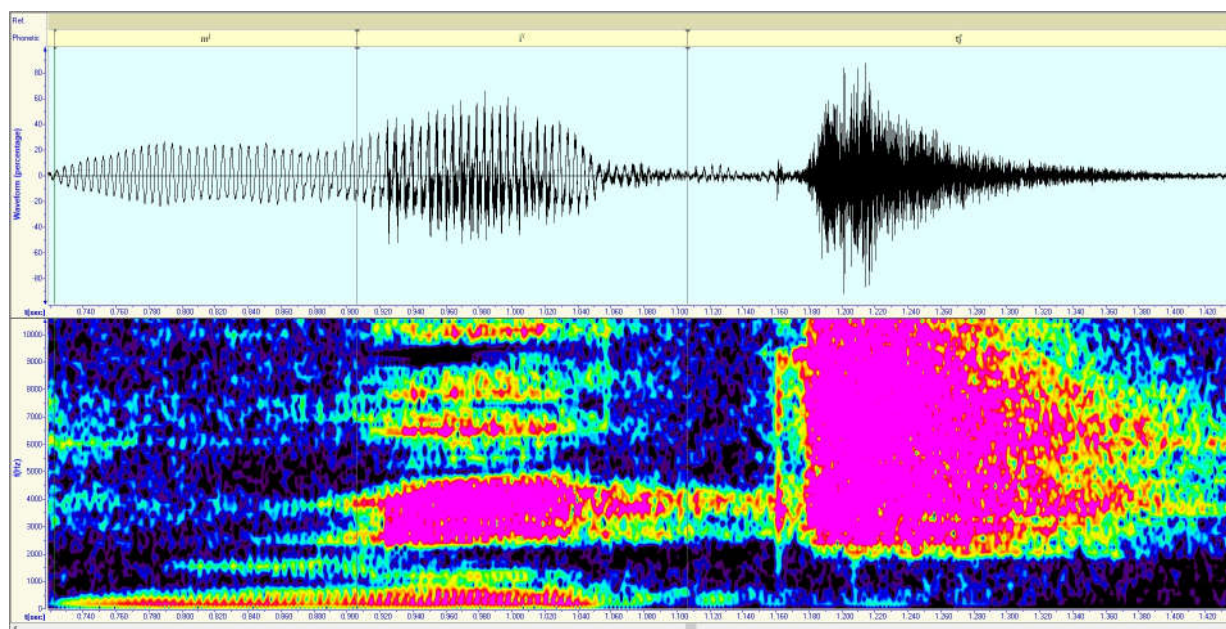


Рис. 5. Осциллограмма и спектрограмма звука *и* в словоформе *мич* ‘печь’ (д. ГРШ)

Тем не менее акустические данные (см. рис. 5), а именно сильное зашумление на первой части осциллограммы гласного, за которым следует сжатый ларингализованный отрезок, и отдельные пики на спектрограмме свидетельствуют о наличии фарингализации⁴ у рассматриваемого звука. Это общая за-

⁴ С артикуляторной точки зрения под *фарингализацией* понимается особая настройка звука, при которой корень языка оттягивается к задней стенке фаринкса, а та, в свою очередь, выгибается по направлению к корню языка, в результате чего происходит сужение фарингального отдела глоточного резонатора и звук воспринимается как

кономерность не только для барабинско-татарских гласных, но и для других языков (по личным наблюдениям автора), в которых напряженность является релевантным признаком звуковой системы. Таким образом, по совокупности факторов мы можем квалифицировать настройку звука *и* у д. ГРШ как слабофарингализованную.

В целом звук *и* у д. ГРШ может быть охарактеризован как гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной (факультативно второй сильнопризакрытой) ступени отстояния, слабофарингализованный, нелабиализованный, факультативно назализованный. Все реализации звука *и* можно свести к фонеме /i_ɤ/ с аллофонами: [i_ɤ], [i_ɤː], [i_ɤː̃], [i_ɤː̃̃].

У д. УРР настройки звука *и* однотипные. Форма языка напоминает уклад дд. НИХ и ЧГГ. Мягкое нёбо везде плотно прижато, однако увуларизации не наблюдается, хотя увула напряжена. Интересной особенностью является позиция надгортанника: он далеко отстоит от корня и расположен параллельно ему. За счет этого достаточно большой объем глоточного резонатора как бы делится на две неравные части, что создает акустический эффект зашумления. Как и у первых двух дикторов, гортань очень высоко поднята к корню языка, что говорит об эйективности артикуляции.

Таким образом, звук *и* у д. УРР можно определить как гласный переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной ступени отстояния эйективный нелабиализованный неназализованный неувуларизованный. Точная фонетическая транскрипция: [i_ɤ].

По результатам анализа томограмм звук *и* у четырех дикторов может быть охарактеризован как переднерядный сильноотодвинутый назад первой основной (факультативно первой (слабо)приоткрытой или второй основной или (сильно)призакрытой) ступени отстояния. Подобная настройка свидетельствует об узкой реализации звука *и* в ЯБТ.

Поскольку все гласные делятся на огубленные и неогубленные (данная характеристика является конститутивно-дифференциальной в подклассе гласных звуков), барабинско-татарский *и* — неогубленный.

В ряде случаев рассматриваемый звук реализуется в назализованных вариантах. Назализация определяется как приобретение звуком носового тембра вследствие опускания нёбной занавески и одновременного выхода голоса через рот и нос [Ахманова 1966: 247]. По результатам экспериментально-фонетического изучения артикуляторно-акустических баз южно-сибирских тюркских языков установлено, что в них назализация может быть мотивированной и немотивированной. Мотивированная назализация обусловлена историческими (главным образом это касается согласных) и позиционно-комбинаторными факторами [Селютина и др. 2012: 304]. В последнем случае речь идет о *коартикуляции* (когда положение или состояние некоторого речевого органа при реализации данного звукового жеста задается не им, а соседними звуками, не затрагивая центральных, опорных параметров этого звука. Коартикуляцию часто описывают как наложение дополнительного, «чужого» движения на целевую артикуляцию [Князев, Пожарицкая 2001: 55]). При назализации гласных коартикуляция возникает за счет запаздывающего или предвосхищающего движения нёбной занавески, необходимого для произнесения соседнего носового согласного. При прогрессивной коартикуляции нёбная занавеска возвращается в закрытое положение не сразу в силу инертности артикуляторов, и на экскурсии последующего гласного звука носовой проход все еще остается открытым. Если носовой согласный следует за гласным, то нёбная занавеска начинает подниматься на гласном еще до начала ротовой артикуляции носового согласного, предвосхищая ее. Назализация считается одним из наиболее свободно возникающих коартикуляционных типов, особенно если в языке отсутствует фонологический признак назализации гласных [Кодзасов, Кривнова 2001; Солонина 2017: 39]. Если рассматривать возникновение назализации в барабинско-татарском с позиции коартикуляции, то в случае со звуком *и* для анализа подходят только два примера: *инә* ‘мама’ (регрессивная коартикуляция) и *мич* ‘печь’ (прогрессивная коартикуляция). В слове *инә* ‘мама’ назализованный гласный зафиксирован лишь у д. НИХ, что, возможно, вызвано инициальной позицией гласного. В словоформе *мич* ‘печь’ звук *и* оказался назализованным у двух дикторов: НИХ и ГРШ, —

напряженный (см., например, [Селютина и др. 2014] и многие другие работы по данной проблематике). Соотнесение артикуляторных и акустических характеристик звука представляет собой одну из основных задач экспериментальной фонетики, поскольку один и тот же акустический эффект может быть достигнут разными артикуляторными средствами. Установлено, что фарингализация и ларингализация не влияют на ряд и подъем гласного, а изменение тона обусловлено работой ларинкса (его смещением вверх или вниз, т. е. эйективностью/инъективностью) [Уртегешев 2021]. Так называемые «фарингализованные» гласные могут характеризоваться ровным, восходяще-нисходящим или нисходяще-восходящим изменением движения основного тона [Уртегешев 2019]. Целью данной статьи не является описание фарингализации звуков как особого фонетического феномена и не предполагается выявить артикуляторно-акустическую корреляцию работы корня языка, стенок глотки и гортани, поскольку это тема отдельного большого исследования.

причем у последнего это единственный назализованный вариант данной фонемы — в этом случае назализацию можно рассматривать как позиционно-комбинаторную. У д. НИХ практически все реализации звука *и* — назализованные (за исключением *ит* ‘мясо’ и *бит* ‘лицо’). Тогда речь может идти как о позиционно-комбинаторной, так и о немотивированной назализации, которая вызвана индивидуальными особенностями диктора (‘гнусавостью’). Кроме того, в ходе экспериментальной работы было установлено, что в процессе удерживания артикуляторной настройки в течение продолжительного времени (получение одной томограммы может занять несколько секунд) у дикторов отмечается ослабление мускульного напряжения и, как следствие, нёбная занавеска опускается, что обуславливает эффект назализации на томограммах. У дд. ЧГГ и УРР назализация не зафиксирована. Материалы по другим звукам (см., например, [Рыжикова 2019: 165; Рыжикова и др. 2019: 131—133]) подтверждают общую тенденцию д. НИХ к назализации гласных, что, скорее всего, вызвано индивидуальными особенностями диктора. Возможно, затянутая экспозиция вообще исключает коартикуляционное влияние соседних согласных на гласный.

Характерной особенностью барабинского звука *и* является дентализация настройки, которая свидетельствует об образовании второго фокуса. Эпиглоттализированность и увуларизованность реализаций — еще одно доказательство напряженности, поскольку без сильного мускульного напряжения всего артикуляторного аппарата невозможно достичь подобных дополнительных артикуляций.

Отличительной артикуляторной особенностью барабинско-татарского *и* служит наличие сопутствующей фарингализации. В качестве гипотезы можно предположить, что возникающий акустический эффект при продуцировании звука *и*, достигаемый за счет поднятия гортани к корню языка и уменьшения объема ротово-глоточного резонатора, у последнего диктора реализуется в виде сужения фарингальной полости, т. е. один и тот же акустический эффект напряженности и сдавленности достигается разными артикуляторными способами. Таким образом, у всех дикторов звук *и* оказывается напряженным, что также коррелирует с акустическим восприятием.

Все реализации барабинско-татарского звука *и* сводим к фонеме /i_ɛ/ с аллофонами: [i_ɛ], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~], [i_ɛ~].

В целом фонему /i_ɛ/ определяем как гласную переднерядную сильноотодвинутую назад первой основной (факультативно первой (слабо)приоткрытой или второй основной или (сильно)приоткрытой) ступени отстояния, напряженную, нелабиализованную, эйективную (факультативно: слабофарингализованную, эпиглоттализированную, увуларизованную, назализованную, дентализованную).

Уникальность артикуляторно-акустической базы этноса составляют не отдельные характеристики, присутствующие или отсутствующие в языке, а скорее их комплексность — уникальное специфичное сочетание таких отдельных единиц, которое может частично присутствовать у других народов, но вряд ли повторится в виде единого кластера. Если рассматривать барабинско-татарский *и* с точки зрения рядности, то переднерядные реализации встречаются в сагайском диалекте хакасского [Кыштымова 2001: 102], в алтайском литературном [Шалданова 2007: 231] и сибирскотатарском [Уртегешев, Ганенко 2013: 189] языках.

По степени отстояния языка от твердого нёба барабинско-татарский *и* является достаточно узким — первой основной ступени отстояния, так же как в сагайском диалекте хакасского, в усть-канском говоре алтайского [Добринина, Уртегешев 2011: 71] и в сибирскотатарском. В других языках и диалектах настройка звука *и* более открытая: второй-третьей ступеней отстояния в тувинском [Дамбыра 2005: 194], в качинском диалекте хакасского, в алтайском литературном языках.

С точки зрения работы губ все реализации звука *и* во всех рассмотренных языках являются неогубленными.

Возникновение назализации, по всей вероятности, имеет спорадический характер: например, в алтайском литературном языке в словоформе *эди* ‘мясо=его’ один из дикторов произнес звук *и* как слабо-назализованный [Шалданова 2007: 115].

Если рассматривать наличие фарингализованности/нефарингализованности у реализаций звука *и*, то целесообразно обратиться к языкам, в которых эта оппозиция — конститутивно-дифференциальная. В сибирском регионе только в тувинском, тофаларском и тубаларском (северном диалекте алтайского языка) есть такое противопоставление, при этом в тувинском настройка более широкая и отодвинутая назад [Дамбыра 2005: 194], чем в барабинском, а в языке тубаларов она комбинированная второй ступни отстояния [Сарбашева 2004: 89]. Насколько известно автору, экспериментального исследования по фонетике тофаларов не проводилось. В. И. Рассадин приводит следующее описание тофаларской фонемы /uɐ̯/: мягкорядная узкая неогубленная краткая фарингализованная (может быть представлена в двух вариантах: «й̥» и «й̥̄») [Рассадин 1971: 29]. Как видно из описания, два аллофона данной фонемы отличаются как по ряду, так и по подъему.

Работа гортани во всех рассмотренных публикациях не отмечена.

Таким образом, можно констатировать, что барабинско-татарская фонема /i_ɛ/ имеет такую комплексную артикуляторную настройку, которая ранее не была зафиксирована в сибирских тюркских языках. Дополнительная характеристика по эйективности гласного встречается в кетском языке [Феер 1998] и требует верификации на более широком артикуляторном материале не только в барабинско-татарском, но и в родственных языках.

Возникающая спорадически назализация барабинских гласных нуждается в дальнейшем изучении (в тувинском языке выделяется подкласс долгих назализованных гласных фонем, хотя они встречаются не во всех диалектах и некоторые тувинисты не признают их самостоятельными фонемами [Селютина 2004: 78]).

Заключение

Изучение артикуляторных особенностей барабинско-татарской фонемы /i_ɛ/ позволило выявить ее общие и специфические характеристики. Дальнейшее исследование вокализма ЯБТ как соматическими, так и акустическими методами даст возможность определить его место в типологии тюркских языков не только внутри сибирского ареала, но и за его пределами.

Список сокращений

д. — диктор
дд. — дикторы

МРТ — магнитно-резонансное томографирование
ЯБТ — язык барабинских татар

Литература

Атлас языков — Атлас языков, находящихся под угрозой исчезновения (ЮНЕСКО). URL: <http://www.unesco.org/languages-atlas/index.php>.

Ахманова 1966 — О. С. Ахманова. Словарь лингвистических терминов: [Около 7000 терминов]. М.: Сов. энциклопедия, 1966.

Дамбыра 2005 — И. Д. Дамбыра. Вокализм каа-хемского говора в сопоставлении с другими говорами и диалектами тувинского языка. Новосибирск: ИД «Сова», 2005.

Дмитриева 1981 — Л. В. Дмитриева. Язык барабинских татар (Материалы и исследования). Л., 1981.

Добринина, Уртегешев 2011 — А. А. Добринина, Н. С. Уртегешев. Алтайский язык: артикуляция узких нелабialized гласных по данным магнитно-резонансного томографирования (усть-канский говор) // Межкультурная коммуникация как фактор консолидации современного российского общества: проблемы и пути развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Восточная экономика-юридическая гуманитарная академия (Академия ВЭГУ). 2011. С. 69—73.

Зиндер 1979 — Л. Р. Зиндер. Общая фонетика. М.: Высшая школа, 1979.

Князев, Пожарицкая 2011 — С. В. Князев, С. К. Пожарицкая. Современный русский литературный язык: Фонетика, орфоэпия, графика и орфография: Учеб. пособие для вузов. М.: Академический проект: Гаудеамус, 2011.

Кодзасов, Кривнова 2001 — С. В. Кодзасов, О. Ф. Кривнова. Общая фонетика. М.: РГГУ, 2001.

Кыштымова 2001 — Г. В. Кыштымова. Состав и системы гласных фонем сагайского и качинского диалектов хакасского языка. Экспериментально-фонетическое исследование. Новосибирск: Сибирский хронограф, 2001.

Летягин и др. 2013 — А. Ю. Летягин, Ю. А. Ганенко, Н. С. Уртегешев. Анатомо-функциональные мышечные механизмы формирования голосового тракта при произнесении аутентичных гласных сибирско-татарского языка по данным магнитно-резонансной томографии // Бюллетень СО РАМН. 2013, 33 (5). С. 10—17.

Наделяев 1980 — В. М. Наделяев. Артикуляционная классификация гласных // Фонетические исследования по сибирским языкам. Новосибирск, 1980. С. 3—91.

Рассадин 1971 — В. И. Рассадина. Фонетика и лексика тофаларского языка. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1971.

Рыжикова 2019 — Т. Р. Рыжикова. Артикуляторно-акустические характеристики барабинско-татарской гласной фонемы /a/ в сопоставительном аспекте // Сибирский филологический журнал. 2019, 2. С. 163—178.

Рыжикова и др. 2019 — Т. Р. Рыжикова, А. А. Добринина, Н. С. Уртегешев. Артикуляторные характеристики реализаций звуков типа «а» в барабинском, алтайском и башкирском языках в сопоставительном аспекте // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2019. Т. 18, 9: Филология. С. 127—143.

Салимов 1984 — Х. Х. Салимов. Вокализм барабинского диалекта татарского языка (экспериментально-фонетическое наблюдение) // Исследования звуковых систем языков Сибири. Новосибирск, 1984. С. 17—22.

- Сарбашева 2004 — С. Б. Сарбашева. Фонологическая система туба-диалекта алтайского языка (в сопоставительном аспекте). Новосибирск: Сибирский хронограф, 2004.
- Селютин 1998 — И. Я. Селютин. Кумандинский вокализм. Экспериментально-фонетическое исследование. Новосибирск: Сибирский хронограф, 1998.
- Селютин 2002 — И. Я. Селютин. Экспериментально-фонетические данные по языкам Сибири как историко-лингвистический источник // Сибирский филологический журнал. 2002, 1. С. 83—102.
- Селютин 2004 — И. Я. Селютин. Фонологические системы языков народов Сибири: Учеб. пособие. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2004.
- Селютин и др. 2012 — И. Я. Селютин, Н. С. Уртегешев, А. Ю. Летягин, А. И. Шевела, А. А. Добринина, Г. А. Эсенбаева, А. А. Савелов, М. В. Резакова, Ю. А. Ганенко. Артикуляторные базы коренных тюркских этносов Южной Сибири (по данным МРТ и цифровой рентгенографии): Монография / Н. Н. Широкова (отв. ред.). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. (Интеграционные проекты СО РАН; Вып. 41).
- Селютин и др. 2013 — И. Я. Селютин, Н. С. Уртегешев, Г. А. Эсенбаева, А. А. Добринина, Т. Р. Рыжикова. Атлас консонантных артикуляций в тюркских языках народов Сибири. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2013.
- Селютин и др. 2014 — И. Я. Селютин, Н. С. Уртегешев, Т. Р. Рыжикова, И. Д. Дамбыра, С. В. Кечил-оол. Фарингализация как типологический признак фонологических систем (на материале тюркских языков Южной Сибири). Новосибирск: Омега Принт, 2014.
- Солонина 2017 — Е. Г. Солонина. Акустические и перцептивные признаки коартикуляционной назализации гласных в русском языке // Речевые технологии. 2017, 1—2. С. 37—49.
- Тумашева 1968 — Д. Г. Тумашева. Язык сибирских татар (часть вторая). Казань, 1968.
- Уртегешев 2009 — Н. С. Уртегешев. Соматические параметры настроек гласных: методика определения ступеней отстояния // Түркология. 2009, 3—4 (41—42). С. 3—12.
- Уртегешев 2019 — Н. С. Уртегешев. Сургутские ханты: фарингализованные гласные // Вопросы диалектологии. 2019, 1—2. С. 7—12.
- Уртегешев 2021 — Н. С. Уртегешев. Двухдверные гласные в шорском языке и языках Сибири // Сибирский филологический журнал. 2021, 4. С. 154—167.
- Уртегешев, Ганенко 2013 — Н. С. Уртегешев, Ю. А. Ганенко. Сибирскотатарский язык: артикуляционные настройки гласных по данным МРТ // Сибирский филологический журнал. 2013, 3. С. 187—191.
- Феер 1998 — Б. Б. Феер. Акустические характеристики гласных кетского языка: (пакулихинский говор). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998.
- Шалданова 2007 — А. А. Шалданова. Вокализм диалекта алтай-кижи в сопоставительном аспекте. Новосибирск: ИД «Сова», 2007.
- Badin et al. 2002 — P. Badin, G. Bailly, L. Reveret, M. Baci, C. Segebarth, C. Savariaux. Three-dimensional linear articulatory modeling of tongue, lips and face based on MRI and video image // Journal of Phonetics. 2002, 30. P. 533—553.
- Baer et al. 1987 — T. Baer, J. C. Gore, S. Boyce, P. W. Nye. Application of MRI to the analysis of speech production // Magnetic Resonance Imaging. 1987, 5. P. 1—7.
- Beskow et al. 2003 — J. Beskow, O. Engwall, B. Granström. Resynthesis of facial and intraoral motion from simultaneous measurements // Proceedings of ICPhS. 2003. P. 431—434.
- Engwal 2002 — O. Engwall. Tongue Talking: Studies in Intraoral Visual Speech Synthesis. PhD thesis KTH. Stockholm, 2002.
- Engwal 2003 — O. Engwall. A revisit to the application of MRI to the analysis of speech production — testing our assumptions // Proceedings of the 6th International Seminar on Speech Production. Sydney, December 7 to 10, 2003.
- Romano, Badin 2009 — A. Romano, P. Badin. An MRI study on the articulatory properties of Italian consonants // EFE. 2009, XVIII. P. 327—344.
- Steiner et al. 2014 — I. Steiner, P. Knopp, S. Musche, A. Schmiedel, A. Braun, S. Ouni. Investigating the effects of posture and noise on speech production // 10th ISSP COLOGNE, 5—48 May, 2014. P. 413—416.
- Tiede et al. 2000 — M. Tiede, S. Masaki, E. Vatikiotis-Bateson. Contrasts in speech articulation observed in sitting and supine condition // Proceedings of the 5th Speech Production Seminar: Models and data, 2000. P. 25—28.

References

- Akhmanova 1966 — O. S. Akhmanova. Slovar' lingvisticheskikh terminov: [Okolo 7000 terminov]. Moskva: Sovetskaya entsiklopediya, 1966. {O. S. Akhmanova. Dictionary of the linguistic terms [Text]: [About 7000 terms]. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya, 1966.}
- Atlas yazykov — Atlas yazykov, nakhodyashchikhsya pod ugrozoi ischeznoveniya (YUNESKO). URL: <http://www.unesco.org/languages-atlas/index.php> {UNESCO Atlas of the World's Languages in Danger (<http://www.unesco.org/languages-atlas/>)}.

- Badin et al. 2002 — P. Badin, G. Bailly, L. Reveret, M. Baciú, C. Segebarth, C. Savariaux. Three-dimensional linear articulatory modeling of tongue, lips and face based on MRI and video image. In: *Journal of Phonetics*. 2002, 30. P. 533—553.
- Baer et al. 1987 — T. Baer, J. C. Gore, S. Boyce, P. W. Nye. Application of MRI to the analysis of speech production. In: *Magnetic Resonance Imaging*. 1987, 5. P. 1—7.
- Beskow et al. 2003 — J. Beskow, O. Engwall, B. Granström. Resynthesis of facial and intraoral motion from simultaneous measurements. In: *Proceedings of ICPhS*. 2003. P. 431—434.
- Dambyra 2005 — I. D. Dambyra. Vokalizm kaa-khemskogo govora v sopostavlenii s drugimi govorami i dialektami tuvinskogo yazyka. Novosibirsk: Sova, 2005. {I. D. Dambyra. The vocalism of the Kaa-Khem sub-dialect in comparison with other sub-dialects and dialects of the Tuvan language. Novosibirsk: Sova, 2005.}
- Dmitriyeva 1981 — L. V. Dmitriyeva. Yazyk barabinskikh tatar (Materialy i issledovaniya). Leningrad: Nauka, Leningradskoye otdeleniye, 1981. {L. V. Dmitriyeva. The Baraba-Tatar language (Materials and researches). Leningrad: Nauka, Leningradskoye otdeleniye, 1981.}
- Dobrinina, Urtegeshev 2011 — A. A. Dobrinina, N. S. Urtegeshev. Altaiskii yazyk: artikulyatsiya uzkiykh nelabializovannykh glasnykh po dannym magnitno-rezonansnogo tomografirovaniya (ust'-kanskii govor). In: *Mezhkul'turnaya kommunikatsiya kak faktor konsolidatsii sovremennogo rossiiskogo obshchestva: problemy i puti razvitiya. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Vostochnaya ehkonomiko-yuridicheskaya gumanitarnaya akademiya (Akademiya VEGU)*. 2011. S. 69—73. {A. A. Dobrinina, N. S. Urtegeshev. The Altai language: articulation of narrow unlabialized vowels according to magnetic resonance imaging (Ust-Khan dialect). In: *Intercultural communication as a factor of consolidation of modern Russian society: problems and ways of development. Materials of the International scientific and practical conference. East Economics and law Academy of the Humanities (VEGU Academy)*. 2011. P. 69—73.}
- Engwal 2002 — O. Engwall. Tongue Talking: Studies in Intraoral Visual Speech Synthesis. PhD thesis KTH. Stockholm, 2002.
- Engwal 2003 — O. Engwall. A revisit to the application of MRI to the analysis of speech production — testing our assumptions. In: *Proceedings of the 6th International Seminar on Speech Production*. Sydney, December 7 to 10, 2003.
- Feyer 1998 — B. B. Feyer. Akusticheskie kharakteristiki glasnykh ketskogo yazyka: (pakulikhinskii govor). Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 1998. {B. B. Feyer. Acoustic characteristics of the vowels of the Ket language: (Paculikhinsky dialect). Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 1998.}
- Kyshtymova 2001 — G. V. Kyshtymova. Sostav i sistemy glasnykh fonem sagaiskogo i kachinskogo dialektov khakas-skogo yazyka. Ekhspierimental'no-foneticheskoe issledovanie. Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 2001. {G. V. Kyshtymova. Composition and systems of the vowel phonemes of the Sagai and Kachin dialects of the Khakas language. Experimental-phonetic research. Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 2001.}
- Knyazev, Pozharitskaya 2011 — S. V. Knyazev, S. K. Pozharitskaya. Sovremenniy russkii literaturnyi yazyk: Fonetika, orfoepiya, grafika i orfografiya: Ucheb. posobie dlya vuzov. Moskva: Akademicheskii proekt: Gaudeamus, 2011. {S. V. Knyazev, S. K. Pozharitskaya. Modern Russian literary language: phonetics, orthoepy, graphics and orthography: Textbook for Universities. Moscow: Akademicheskii proekt: Gaudeamus, 2011.}
- Kodzasov, Krivnova 2001 — S. V. Kodzasov, O. F. Krivnova. Obshchaya fonetika. Moskva: RGGU, 2001. {S. V. Kodzasov, O. F. Krivnova. General Phonetics. Moscow: RGGU, 2001.}
- Letyagin i dr. 2013 — A. Yu. Letyagin, Yu. A. Ganenko, N. S. Urtegehev. Anatomo-funktsional'nye myshechnye mekhanizmy formirovaniya golosovogo trakta pri proiznesenii autentichnykh glasnykh sibirsko-tatarskogo yazyka po dannym magnitno-rezonansnoi tomografii. In: *Byulleten' SO RAMN*. 2013, 33 (5). S. 10—17. {A. Yu. Letyagin, Yu. A. Ganenko, N. S. Urtegehev. Anatomical-functional muscle mechanisms of a vocal tract formation when pronouncing the Siberian-Tatar vowels on the basis of MRI. In: *The Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2013, 33 (5). P. 10—17.}
- Nadelyayev 1980 — V. M. Nadelyayev. Artikulyatsionnaya klassifikatsiya glasnykh. In: *Foneticheskie issledovaniya po sibirskim yazykam*. Novosibirsk, 1980. S. 3—91. {V. M. Nadelyayev. Articulatory classification of the vowels. In: *Phonetic Studies in Siberian Languages*. Novosibirsk, 1980. P. 3—91.}
- Rassadin 1971 — V. I. Rassadin. Fonetika i leksika tofalarskogo yazyka. Ulan-Ude: Buryat. kn. izd-vo, 1971. {V. I. Rassadin. Phonetics and vocabulary of the Tofalar language. Ulan-Ude: Buryatskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971.}
- Romano, Badin 2009 — A. Romano, P. Badin. An MRI study on the articulatory properties of Italian consonants. In: *EFE*. 2009, XVIII. P. 327—344.
- Ryzhikova 2019 — T. R. Ryzhikova. Artikulyatorno-akusticheskie kharakteristiki barabinsko-tatarskoi glasnoi fonemy a /a~/ v sopostavitel'nom aspekte. In: *Sibirskii filologicheskii zhurnal*. 2019, 2. S. 163—178. {T. R. Ryzhikova. Articulatory and acoustic characteristics of the Baraba-Tatar vowel phoneme a /a~/ in the comparative aspect. In: *Siberian Journal of Philology*. 2019, 2. P. 163—178.}
- Ryzhikova i dr. 2019 — T. R. Ryzhikova, A. A. Dobrinina, N. S. Urtegeshev. Artikulyatornye kharakteristiki realizatsii zvukov tipa “a” v barabinskom, altaiskom i bashkirskom yazykakh v sopostavitel'nom aspekte. In: *Vestnik NGU. Seriya: Istoriya, filologiya*. 2019. T. 18, 9: Filologiya. S. 127—143. {T. R. Ryzhikova, A. A. Dobrinina, N. S. Urtegeshev. Articulatory characteristics of the realization of sounds of the type “a” in the Baraba-Tatar, Altai and Bashkir languages in the comparative aspect. In: *Vestnik NGU. Series: History, Philology*. 2019. Vol. 18, 9: Philology. P. 127—143.}

latory Traits of “a”-Type Sound Realizations in the Barabian, Altai, and Bashkir Languages in the Comparative Aspect. In: Vestnik NSU. Series: History and Philology. 2019. Vol. 18, 9: Philology. P. 127—143.}

Salimov 1984 — Kh. Kh. Salimov. Vokalizm barabinskogo dialekta tatarskogo yazyka (ehksperimental'no-foneticheskoe nablyudenie). In: Issledovaniya zvukovykh sistem yazykov Sibiri. Novosibirsk, 1984. S. 17—22. {Kh. Kh. Salimov. The vocalism of the Baraba-Tatar dialect of the Tatar language (experimental-phonetic observation). In: Studies of the sound systems of the languages of Siberia. Novosibirsk, 1984. P. 17—22.}

Sarbasheva 2004 — S. B. Sarbasheva. Fonologicheskaya sistema tuba-dialekta altaiskogo yazyka (v sopostavitel'nom aspekte). Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 2004. {S. B. Sarbasheva. Phonological system of the Tuba dialect of the Altai language (in a comparative aspect). Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 2004.}

Selyutina 1998 — I. Ya. Selyutina. Kumandinskii vokalizm. Eksperimental'no-foneticheskoe issledovanie. Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 1998. {I. Ya. Selyutina. The Kumandy vocalism: experimental-phonetic research. Novosibirsk: Sibirskii khronograf, 1998.}

Selyutina 2002 — I. Ya. Selyutina. Eksperimental'no-foneticheskie dannye po yazykam Sibiri kak istoriko-lingvisticheskii istochnik. In: Sibirskii filologicheskii zhurnal. 2002, 1. S. 83—102. {I. Ya. Selyutina. Experimental-phonetic data on Siberian languages as a historical and linguistic source. In: Siberian Journal of Philology. 2002, 1. P. 83—102.}

Selyutina 2004 — I. Ya. Selyutina. Fonologicheskie sistemy yazykov narodov Sibiri: Ucheb. posobie. Novosibirsk: Novosib. gos. un-t, 2004. {I. Ya. Selyutina. Phonological systems of languages of the peoples of Siberia: Textbook. Novosibirsk: Novosibirskii gosudarstvennyi universitet, 2004.}

Selyutina i dr. 2012 — I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, A. Yu. Letyagin, A. I. Shevela, A. A. Dobrinina, G. A. Esenbayeva, A. A. Savelov, M. V. Rezakova, Yu. A. Ganenko. Artikulyatornye bazy korennykh tyurkskikh ehntosov Yuzhnoi Sibiri (po dannym MRT i tsifrovoy rentgenografii): Monografiya / N. N. Shirobokova (otv. red.). Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. (Integratsionnye proekty SO RAN; vyp. 41). {I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, A. Yu. Letyagin, A. I. Shevela, A. A. Dobrinina, G. A. Esenbayeva, A. A. Savelov, M. V. Rezakova, Yu. A. Ganenko. Articulatory databases of indigenous Turkic ethnic groups of Southern Siberia (according to MRI and digital roentgenography): Monograph / N. N. Shirobokova (ed.). Novosibirsk: Izdatel'stvo Sibirskogo otdeleniya Rossijskoi akademii nauk, 2012. (Integration projects of SB RAS; Issue 41).}

Selyutina i dr. 2013 — I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, G. A. Esenbayeva, A. A. Dobrinina, T. R. Ryzhikova. Atlas konsonantnykh artikulyatsij v tyurkskikh yazykakh narodov Sibiri. Novosibirsk: RIC NGU, 2013. {I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, G. A. Esenbayeva, A. A. Dobrinina, T. R. Ryzhikova. Atlas of consonant articulations in the Turkic languages of the peoples of Siberia. Novosibirsk: RIC NGU, 2013.}

Selyutina i dr. 2014 — I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, T. R. Ryzhikova, I. D. Dambyra, S. V. Kechil-ool. Farin-galizatsiya kak tipologicheskii priznak fonologicheskikh sistem (na materiale tyurkskikh yazykov Yuzhnoi Sibiri). Novosibirs: Omega Print, 2014. {I. Ya. Selyutina, N. S. Urtegeshev, T. R. Ryzhikova, I. D. Dambyra, S. V. Kechil-ool. Pharyngealization as a typological feature of phonological systems (based on the material of the Turkic languages of Southern Siberia). Novosibirsk: Omega Print, 2014.}

Shaldanova 2007 — A. A. Shaldanova. Vokalizm dialekta altai-kizhi v sopostavitel'nom aspekte. Novosibirsk: Sova, 2007. {A. A. Shaldanova. Vocalism of the Altai-Kizhi Dialect in a Comparative Aspect. Monograph. Novosibirsk: Sova, 2007.}

Solonina 2017 — E. G. Solonina. Akusticheskie i pertseptivnye priznaki koartikulyatsionnoi nazalizatsii glasnykh v russkom yazyke. In: Rechevye tekhnologii. 2017, 1—2. S. 37—49. {E. G. Solonina. Acoustic and perceptual characteristics of coarticulation nasalization of vowels in the Russian language. In: Speech technology. 2017, 1—2. P. 37—49.}

Steiner et al. 2014 — I. Steiner, P. Knopp, S. Musche, A. Schmiedel, A. Braun, S. Ouni. Investigating the effects of posture and noise on speech production. In: 10th ISSP COLOGNE, 5—8 May, 2014. P. 413—416.

Tiede et al. 2000 — M. Tiede, S. Masaki, E. Vatikiotis-Bateson. Contrasts in speech articulation observed in sitting and supine condition. In: Proceedings of the 5th Speech Production Seminar: Models and data, 2000. P. 25—28.

Tumasheva 1968 — D. G. Tumasheva. Yazyk sibirskikh tatar (chast' vtoraya). Kazan', 1968. {D. G. Tumasheva. The Siberian Tatar language (Pt. 2). Kazan, 1968.}

Urtegeshev 2009 — N. S. Urtegeshev. Somaticheskie parametry nastroek glasnykh: metodika opredeleniya stupenei otstoyaniya. In: Tyrkologiya. 2009, 3—4 (41—42). S. 3—12. {N. S. Urtegeshev. The somatic parameters of vowels tunings: the procedure of determining the degrees of rise. In: Turcology. 2009, 3—4. P. 3—12.}

Urtegeshev 2019 — N. S. Urtegeshev. Surgutskie khanty: farin-galizovannye glasnye. In: Voprosy dialektologii. 2019, 1—2. S. 7—12. {N. S. Urtegeshev. Surgut Khanty: pharyngealized vowels. In: Problems of dialectology. 2019, 1—2. P. 7—12.}

Urtegeshev 2021 — N. S. Urtegeshev. Dvuyadernye glasnye v shorskom yazyke i yazykakh Sibiri. In: Sibirskii filologicheskii zhurnal. 2021, 4. S. 154—167. {N. S. Urtegeshev. Binuclear vowels in the Shor language and the languages of Siberia. In: Siberian Journal of Philology. 2021, 4. P. 154—167.}

Urtegeshev, Ganenko 2013 — N. S. Urtegeshev, Yu. A. Ganenko. Sibirskotatarskii yazyk: artikulyatsionnye nastroiki glasnykh po dannym MRT. In: Sibirskii filologicheskii zhurnal. 2013, 3. S. 187—191. {N. S. Urtegeshev, Yu. A. Ganenko. Siberian tatar language: articulation settings of vowels according to MRI data. In: Siberian Journal of Philology. 2013, 3. P. 187—191.}

Zinder 1979 — L. R. Zinder. Obshchaya fonetika. Moskva: Vysshaya shkola, 1979. {L. R. Zinder. General phonetics. Moscow: Vysshaya shkola, 1979.}