

УДК 811.512.15\*342  
DOI 10.17223/18137083/67/15

**Т. Р. Рыжикова**

*Институт филологии СО РАН, Новосибирск*

**Артикуляторно-акустические характеристики  
барабинско-татарской гласной фонемы *a /ä~/*  
в сопоставительном аспекте**

Рассматриваются артикуляторно-акустические характеристики барабинско-татарской фонемы *a /ä~/*. По результатам МРТ было установлено, что реализации данной фонемы у двух дикторов в большинстве произнесений являются фарингализованными, что сближает их с рядом гласных сибирско-тюркских языков (тубинский, тувинский и др.). Кроме того, в анлауте словоформы происходит лабиализация настройки (явление, характерное для волжско-татарского и башкирского языков). В ходе акустического анализа звукового материала с помощью программ SpeechAnalyzer и PRAAT фонема *a /ä~/* может быть охарактеризована как краткая. Все реализации фонемы *a /ä~/* оказались центральнозаднерядными, что получило свое подтверждение как по артикуляторным, так и по акустическим данным.

*Ключевые слова:* артикуляторная фонетика, акустическая фонетика, язык барабинских татар, вокализм, фарингализация, лабиализация, SpeechAnalyzer, PRAAT.

**Введение**

Цель статьи заключается в проведении сопоставительного анализа артикуляторно-акустических характеристик гласной фонемы *a /ä~/* языка барабинских татар с аналогичными фонемами в близкородственных тюркских языках для выявления специфических особенностей барабинско-татарского вокализма и установления общих тенденций в развитии тюркских вокальных систем на современном этапе. Базой исследования являются материалы по языку барабинских татар (ЯБТ), собранные автором в полевых условиях, а также данные по магнитно-резонансному томографированию (МРТ), полученные в стационарных условиях.

Представленное исследование – один из этапов комплексного экспериментально-фонетического изучения системы вокализма ЯБТ.

*Рыжикова Татьяна Раисовна* – кандидат филологических наук, старший научный сотрудник сектора языков народов Сибири Института филологии СО РАН (ул. Николаева, 8, Новосибирск, 630090, Россия; tanya12@mail.ru)

ISSN 1813-7083. Сибирский филологический журнал. 2019. № 2  
© Т. Р. Рыжикова, 2019

Барабинские татары – автохтонное миноритарное тюркоязычное население Новосибирской области. В советское время компактно проживало в сельской местности на западе области – в Чановском, Барабинском, Куйбышевском и других районах. В настоящее время из-за активных процессов глобализации и трудовой миграции компактное проживание нарушается, жители сел переезжают в более крупные населенные пункты или в города, в результате чего родной язык сужает сферу своей деятельности и постепенно вымирает. На данный момент точное количество говорящих на ЯБТ неизвестно, но по классификации ЮНЕСКО барабинско-татарский можно отнести к серьезно уязвимым (*severely endangered*) языкам: на языке говорит старшее поколение; поколение родителей может его понимать, но не говорит на нем с детьми или между собой<sup>1</sup>.

Звуковая система ЯБТ не подвергалась всестороннему экспериментальному изучению. В 2005 г. вышла монография Т. Р. Рыжиковой по барабинско-татарскому консонантизму [Рыжикова, 2005]. Вокальная система изучалась Х. Х. Салимовым в середине 80-х гг. XX в., но работа не была завершена. Вышел ряд статей по данной проблематике (см., например: [Салимов, 1984]), в которых автор утверждает, что гласный *a* – заднего ряда, неогубленный, нижнего подъема. В противоположность татарскому литературному *a*<sup>o</sup>, который огубляется в первом слоге, барабинско-татарский *a* имеет более низкий подъем и является более передним. По формантным показателям он близок к гласному *a* русского и казахского языков [Там же, с. 18]. Остальные исследования ЯБТ носят описательный характер и выполнены на слуховом уровне (см., например: [Дмитриева, 1981; Тумашева, 1968]). Л. В. Дмитриева характеризует звук *a* как задний широкий [Дмитриева, 1981, с. 200], в словах встречается без позиционных ограничений. В некоторых случаях может спорадически коррелировать с другими звуками: *a* ~ *ä* (*аз* ~ *äз* ‘мало’, *чач* ~ *чäч* ‘сеять’, *аитана* ~ *äitähä* (иран.) ‘дракон’), *a* ~ *ы* (*таңна* ~ *тыңна* ‘узнавать’) [Там же, с. 201]. Д. Г. Тумашева определяет звук *a* как широкий неогубленный заднего ряда (более задний, чем русский *a*). Позиционно не ограничен [Тумашева, 1968, с. 23]. В 2003 г. коллектив авторов из Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В. М. Наделяева (ЛЭФИ ИФЛ СО РАН) по результатам аудиовизуального наблюдения и позиционно-комбинаторного анализа полевого материала по ЯБТ выделил звук *a*: широкий неогубленный краткий (позиционно – долгий) нефарингализованный (позиционно – фарингализованный) монофтонг. В некоторых словоформах наблюдается неоднородная структура звука: присутствует ларингальная вставка в середине настройки [Уртегешев и др., 2003, с. 84–85].

Результаты, представленные в данной работе, носят объективный характер, поскольку получены с помощью комплексной экспериментально-фонетической методики.

### Артикуляторные характеристики

В данном разделе приводятся артикуляторные характеристики гласного *a* по результатам МРТ, выполненного в рамках интеграционного проекта в Лаборатории медицинской диагностики института «Международный томографический центр» СО РАН. Методика получения томограмм для языков народов Сибири была разработана и усовершенствована сотрудниками МТЦ СО РАН и ЛЭФИ ИФЛ СО РАН (см., например: [Селютина и др., 2012]). Томографирование выполнялось на установке Philips Achieva Nova Dual 1.5 T, катушка Head/Neck synergy SENSE (Philips medical systems; Eindhoven, Netherlands), описание методики

<sup>1</sup> См.: Атлас языков, находящихся под угрозой исчезновения (ЮНЕСКО). URL: <http://www.unesco.org/languages-atlas/index.php> (дата обращения 11.03.2019).

см.: [Летягин и др., 2013]. Расшифровка полученных томограмм проводилась в Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В. М. Наделяева.

Для описания звуковых систем языков в ЛЭФИ ИФЛ СО РАН была разработана [Наделяев, 1980] и в дальнейшем усовершенствована [Уртегешев, 2009] методика расшифровки рентгенограмм и томограмм звуков. Единство методики позволяет проводить надежный сопоставительный анализ по артикуляциям в разных языках, диалектах и говорах.

Ниже приводится описание артикуляторных настроек барабинско-татарской фонемы  $a / \tilde{a} /$ .

На рис. 1 и 2 представлены снимки нейтрального положения артикуляторного аппарата при дыхании дикторов 1 (д. 1) и 2 (д. 2) через нос. У д. 1 высота твердого неба определяется как очень низкая, у д. 2 – как средневысотная.

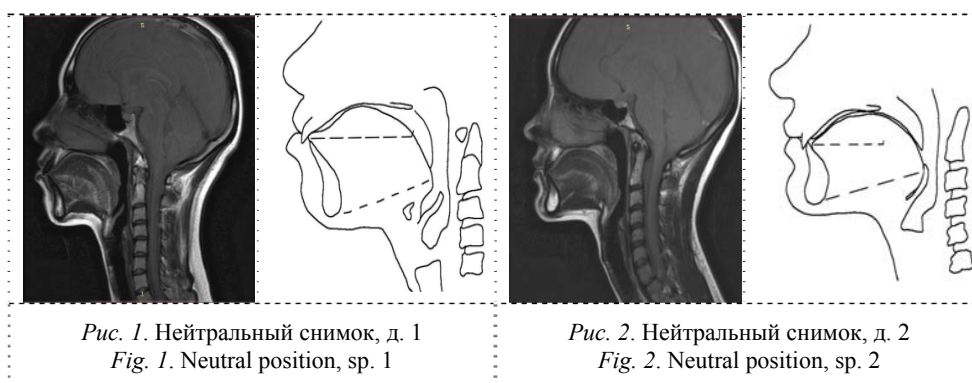


Рис. 1. Нейтральный снимок, д. 1  
Fig. 1. Neutral position, sp. 1

Рис. 2. Нейтральный снимок, д. 2  
Fig. 2. Neutral position, sp. 2

В инициали словоформы *am* ‘стреляй!’ при артикулировании звука  $a$  у д. 1 (рис. 3) спинка языка в ее межзубной части поднята к задней части твердого неба. Увула плотно прижата к задней стенке фаринкса. Надгортанник отстоит от корня языка, который в своей средней части оттянут к задней стенке фаринкса. Губы несколько выпячены вперед, отстоят от зубов и расстояние между губами меньше, чем между зубами, что свидетельствует об огубленности артикуляции. Настройку гласного, таким образом, можно охарактеризовать как центральнозаднерядную сильновыдвинутую четвертой основной ступени подъема огубленную неназализованную слабофарингализованную (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{a}^{\circ} \sim a / \tilde{a} /_{289/4}$ ).

У д. 2 в этой же словоформе *am* ‘стреляй!’ (рис. 4) тело языка оттянуто назад и поднято вверх по направлению к мягкому небу. Наблюдается небольшой зазор между увулой и задней стенкой фаринкса<sup>2</sup>. Надгортанник прилегает к корню языка. Вся корневая часть спинки языка вместе с надгортанником оттянута к задней стенке фаринкса. Расстояние между губами равно расстоянию между зубами, что

<sup>2</sup> Наличие прохода между небной занавеской и задней стенкой фаринкса, т. е. образование второго канала для выхода воздуха, может трактоваться по-разному. Во-первых, данное явление может свидетельствовать не столько о назализованности настройки, сколько об ослаблении артикуляции во время фонации в процессе съемки в томографе, см., напр.: [Badin et al., 2002; Engwall, 2002; 2003; Tiede et al., 2000]. Во-вторых, оно может быть вызвано реализацией общей тенденции в сибирских тюркских языках к ослаблению артикуляции в целом и появлению немотивированной назализации как гласных, так и согласных. В-третьих, это могут быть артикуляторные особенности данного диктора, для которого, возможно, характерно назализованное произношение. Требуется дальнейшая работа по выявлению причин возникновения назализованности.

свидетельствует о плоской лабиализации. По данным МРТ у д. 2 настройку звука *a* можно охарактеризовать как центральнозаднюю основную третьей ступени подъема плоскоогубленную назализованную слабофарингализованную (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{\text{ɤ}}^{\circ}_{d/9/3}$ ).

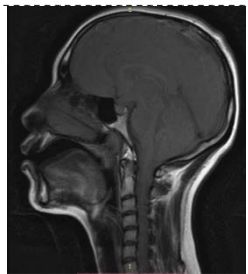


Рис. 3. Звук *a* в словоформе *at* ‘стреляй!’,  
д. 1  
Fig. 3. Sound *a* in the wordform *at* ‘shoot!’,  
sp. 1

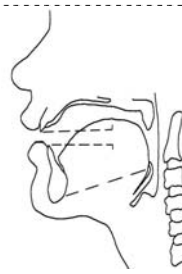
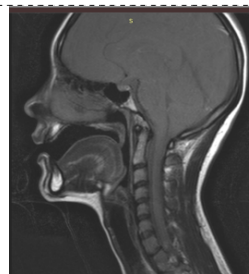


Рис. 4. Звук *a* в словоформе *at* ‘стреляй!’,  
д. 2  
Fig. 4. Sound *a* in the wordform *at* ‘shoot!’,  
sp. 2

Звук *a* в анлауте словоформы *ач* ‘голодный’ (рис. 5) у д. 1 имеет следующие артикуляторные особенности: тело языка поднято к середине твердого неба и занимает срединное положение в ротовой полости. Увула плотно прижата к задней стенке фаринкса. Надгортанник отстоит от корня языка и занимает срединное положение в глоточной полости. Пограничная часть нижней и средней долей корня языка выпячена по направлению к фаринксу. Расстояние между губами меньше, чем между зубами. Общее определение звука *a* следующее: артикуляция центральнозадняя сильновыдвинутая четвертой основной степени подъема неназализованная лабиализованная слабофарингализованная (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{\text{ɤ}}^{\circ}_{d/8/4}$ ).

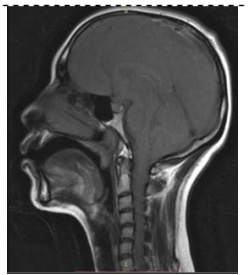


Рис. 5. Звук *a* в словоформе *ач* ‘голодный’,  
д. 1  
Fig. 5. Sound *a* in the wordform *ach* ‘hungry’,  
sp. 1



Рис. 6. Звук *a* в словоформе *ач* ‘голодный’,  
д. 2  
Fig. 6. Sound *a* in the wordform *ach* ‘hungry’,  
sp. 2

У д. 2 в этой же словоформе *ач* ‘голодный’ (рис. 6) настройка звука *a* в целом напоминает уклад органов речи при произнесении звука *a* в словоформе *ат* ‘стреляй!’ (см. рис. 4): тело языка поднято к середине мягкого неба, занимает срединное положение в ротовой полости, увула отстоит от фаринкса, эпиглоттис прилегает к корню, пограничная часть нижней и средней частей корня языка выпячена к задней стенке фаринкса. Разница заключается в том, что в данной словоформе при продуцировании звука *a* активной артикуляторной частью языка является первая доля межуточной части спинки языка, которая направлена к первой поло-

вине мягкого неба: тело языка в целом немного смещено вперед по сравнению с ранее описанной настройкой. Расстояние между губами меньше, чем между зубами. Таким образом, звук *a* характеризуется как центральнозадний основной четвертой приоткрытой ступени подъема назализованный слабоогубленный слабофарингализованный (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{a}^{\circ} \sim_{\text{м.л.}} d/9/43$ ).

Звук *a* в медиальной позиции между двумя аффрикатами в словоформе *чач* ‘волосы’ (рис. 7) у д. 1 артикулируется межзубочной частью спинки языка, направленной к середине твердого неба. Увула плотно прижата к стенке фаринкса. Надгортанник далеко отстоит от корня языка и занимает срединное положение в глоточном резонаторе, средняя часть корня языка незначительно оттянута к задней стенке фаринкса. Расстояние между губами существенно больше (в 2,7 раза), чем между зубами, что свидетельствует об отсутствии лабиализации. По данным МРТ у д. 1 артикуляцию звука *a* в данной позиции можно описать как центральнозаднюю сверхсильновыдвинутую второй основной ступени подъема неназализованную неогубленную нефарингализованную (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{b}^{\circ} \sim_{\text{д/78/12}}$ ).

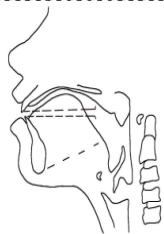
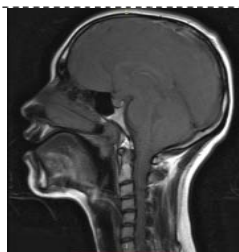


Рис. 7. Звук *a* в словоформе *чач* ‘волосы’, д. 1  
Fig. 7. Sound *a* in the wordform *chach* ‘hair’, sp. 1

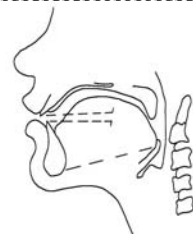


Рис. 8. Звук *a* в словоформе *чач* ‘волосы’, д. 2  
Fig. 8. Sound *a* in the wordform *chach* ‘hair’, sp. 2

У д. 2 в данной словоформе артикуляторная настройка звука *a* (рис. 8) отличается от артикуляций в начале словоформы: тело языка незначительно продвинуто вперед и занимает практически весь объем ротового резонатора. Активной частью артикуляторного аппарата является межзубочная часть спинки языка, направленная ко второй половине твердого неба. Надгортанник плотно прижат к корню языка. Пограничный участок нижней и средней частей корня языка сильно оттянут к задней стенке фаринкса. Расстояние между губами равно расстоянию между зубами, что свидетельствует о плоской лабиализации. Звуку *a* в словоформе *чач* ‘волосы’ можно дать следующую характеристику: артикуляция центральнозаднерядная сильновыдвинутая (находится на границе переходной зоны и может сдвинуться как вперед, так и назад) второй приоткрытой ступени подъема назализованная плоскоогубленная сильнофарингализованная (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{b}^{\circ} \sim_{\text{д/1,289/23}}$ ).

В словоформе *қар* ‘снег’ исследуемый звук находится в структуре  $CVC^3$ , где первый согласный – гуттуральный смычный, а финальный согласный – малозумный вибрент. В данной словоформе звук *a* (рис. 9) у д. 1 артикулируется серединой спинки языка, а именно – пограничной частью средней и межзубочной долей спинки языка, которая направлена ко второй половине твердого неба. Увула прижата, надгортанник отстоит от корня языка. Нижняя и средняя части корня выпя-

<sup>3</sup> Структура  $CVC$  – согласный + гласный + согласный.

чены по направлению к задней стенке фаринкса. Расстояние между губами почти в два раза больше, чем между зубами. Артикуляторная характеристика звука *a* в словоформе *qar* 'снег' следующая: настройка центральнозаднерядная сильновыдвинутая третьей основной ступени подъема неназализованная нелабиализованная слабофарингализованная (точная фонетическая транскрипция:  $\tilde{x}^{\circ}_{d//8//3}$ ).

В словоформе *qar* 'снег' (рис. 10) у д. 2 форма языка и его положение являются типичными для этого диктора при произнесении звуков типа *a*. В данном случае гласный артикулируется межзубочной частью спинки языка, которая направлена к первой половине мягкого неба. В остальном настройка совпадает с описанными выше. Расстояние между губами несколько меньше, чем расстояние между зубами, что свидетельствует об огублении звука. Звук *a* по артикуляторным данным можно охарактеризовать следующим образом: настройка центральнозадняя основная третьей приоткрытой (находится в переходной зоне) ступени назализованная плосколабиализованная сильнофарингализованная ( $\tilde{x}^{\circ}_{a//9//32}$ ).

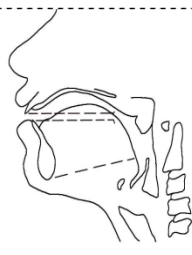
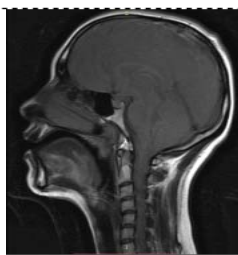


Рис. 9. Звук *a* в словоформе *qar* 'снег', д. 1  
Fig. 9. Sound *a* in the wordform *qar* 'snow', sp. 1

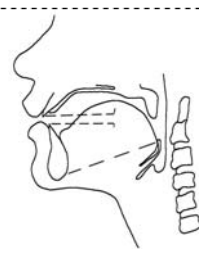


Рис. 10. Звук *a* в словоформе *qar* 'снег', д. 2  
Fig. 10. Sound *a* in the wordform *qar* 'snow', sp. 2

По результатам анализа данных МРТ по двум дикторам можно сделать следующие выводы об артикуляторных особенностях гласного звука *a* в ЯБТ.

У д. 2 настройки гласного *a* характеризуются большим единообразием, чем у д. 1: форма языка везде округлая, язык равномерно расположен в ротовой полости, пограничная зона нижней и средней частей корня оттянута к задней стенке фаринкса, надгортанник везде плотно прижат к корню. Отмеченный на томограммах и томосхемах зазор между увулой и фаринксом у д. 2 требует дальнейшего изучения и соответствующей интерпретации. Во всех случаях заметно значительное напряжение увулы (об этом свидетельствует напряженный кончик, который не свободно провисает в глоточной полости, а напряженно направлен к языку).

В инициальной позиции в словах артикуляция звука *a* у обоих дикторов сопровождается обязательным огублением, что сближает барабинско-татарский *a* с татарским литературным *a*. Кроме того, в анлауте слов констатируется фарингализованность гласного *a*: степень от слабой до сильной.

По артикуляторным характеристикам все настройки барабинско-татарского звука *a* можно свести к фонеме  $/\tilde{\lambda}^{\circ}/$  (с аллофонами  $\tilde{\lambda}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{x}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{\lambda}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{b}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{b}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{x}^{\circ}_{\sim}$ ,  $\tilde{x}^{\circ}_{\sim}$ ), которая в речи может реализовываться в центральнозадних вариантах разных степеней подъема (второй, третьей и четвертой), в зависимости от позиционно-комбинаторных условий огубляться (преимущественно в инициали слов) и подвергаться фарингализации. Статус фарингализации, так же как и назализации у д. 2, остается неясным: требуются дальнейшие эксперименты для его выявления на уровне всей вокальной системы. Если попарно проанализировать аллофоны

данной фонемы у двух дикторов, то в целом наблюдается следующая тенденция: у д. 1 звуки артикулируются межзубочной частью спинки языка и артикуляции являются сильновыдвинутыми (в одном случае реализация – сверхсильновыдвинутая), у д. 2 в целом при единообразии настройки, которая интерпретируется по экспериментальным данным как основная (в случае, когда у д. 1 она сверхсильновыдвинутая, у д. 2 – сильновыдвинутая), степень отстояния гласного (т. е. его подъем) смещается из основной области либо в приоткрытую либо в приоткрытую переходные зоны. У обоих дикторов настройки в большинстве случаев сопровождаются фарингализацией, что свидетельствует об общей напряженности артикуляторного аппарата и об особом «сдавленном» акустическом эффекте.

### Акустические характеристики

Акустическая фонетика – достаточно молодая, но быстро развивающаяся область экспериментальной фонетики. Она зародилась тогда, когда появились приборы для записи звуков и возникла потребность в разработке акустической теории речи. Чибя и Каджияма [Chiba, Kajiyama, 1958] первыми предложили акустическую теорию для гласных звуков, на основе которой Г. Фант разработал и описал свою акустическую теорию речеобразования [Fant, 1960]. Существует несколько методов акустического анализа речи: спектральный анализ (при помощи спектрографа), осциллографирование (при помощи осциллографа), компьютерный анализ (при помощи заменяющей перечисленные выше приборы компьютерной программы) [Князев, Пожарицкая, 2011, с. 94–96]. В настоящее время в распоряжении лингвистов находится ряд специализированных программ для компьютерного анализа речи: PRAAT, PhonologyAssistant, WinCecil, SpeechAnalyzer и др. Они позволяют проводить сегментацию восстановленного звучащего текста, выполнять спектральный, временной, частотный анализы, а также анализ интенсивности речевого сигнала [Белоглазова, 2013; Добринина, 2018, с. 68; Тымбай, 2008, с. 151–156]. В данной статье с помощью программ SpeechAnalyzer и PRAAT были проанализированы односложные словоформы барабинско-татарского языка со звуком *a* в анлауте и в позиции между согласными, проведено сопоставление полученных результатов по дикторам и по программам. Результаты представлены в табл. 1 и 2. В табл. 1 приведены акустические данные по двум дикторам (д. 1 и д. 2), расшифровка и обработка звуковых файлов выполнена в программе Speech Analyzer. В табл. 2 сопоставляются данные по одному диктору (д. 1), но анализ звучащего материала проводился в программах SpeechAnalyzer и PRAAT.

В словоформе *at* ‘стреляй’ (см. табл. 1) у д. 1 средняя абсолютная длительность (САД) звука *a* составляет 183,3 мс, у д. 2 – 157,0 мс, в то время как средняя относительная длительность (СОД) по дикторам – 65,4 и 81,2 % соответственно при средней длительности словоформы 559,3 и 581,3 мс. В анлауте словоформы *ач* ‘голодный’ у д. 1 абсолютная длительность звука *a* составляет в среднем 148,0 мс, а у д. 2 – 161,7 мс при средней длительности словоформы 547,0 и 584,7 мс соответственно; СОД равна 81,5 % у д. 1 и 83,0 % у д. 2.

В позиции CVC между двумя согласными наблюдаются следующие закономерности. После гуттурального *q* в барабинской словоформе *qar* ‘снег’ (см. табл. 1) у обоих дикторов долгота звука *a* больше, чем во всех других случаях: абсолютная длительность в среднем у д. 1 – 176,3 мс, у д. 2 – 206,0 мс, СОД у д. 1 – 127,3 %, у д. 2 – 128,1 % (при общей длительности словоформы 425,0 и 588,7 мс соответственно). Таким образом, несмотря на то, что у д. 2 САД на 30 мс больше, чем у д. 1, а средняя общая длительность словоформы на 163,7 мс больше, СОД у них практически совпадает (разница составляет меньше 1 %). Кроме того,

Таблица 1

Количественные и формантные характеристики барабинско-татарского гласного *a* в SpeechAnalyzer  
 Quantitative and Formant Characteristics of the Baraba-Tatar Vowel *a* in SpeechAnalyzer

№ п/п	Словоформа		Семантика	Абсолютная длительность словоформы, мс	Абсолютная длительность гласного, мс	Относительная длительность гласного, %	Формантные показатели	
	Орфограмма	Транскрипция					F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
1	аг (д. 1)	ʔatsh	стреляй!	603	196	64,5	975	1 527
2	ат (д. 1)	ʔatʰ	стреляй!	495	166	66,9	1 030	1 430
3	ат (д. 1)	ʔatʰ	стреляй!	580	188	64,8	980	1 410
4	ат (д. 2)	ʔatʰ	стреляй!	640	167	78,4	1 030	1 650
5	ат (д. 2)	ʔatʰ	стреляй!	554	136	73,5	980	1 575
6	ат (д. 2)	ʔatʰ	стреляй!	550	168	91,8	1 080	1 450
7	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	584	137	70,2	1 050	1 500
8	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	518	167	96,5	954	1 560
9	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	539	140	77,8	920	1 480
10	ач (д. 2)	ʔatʃ	голодный	594	175	88,4	980	1 580
11	ач (д. 2)	ʔatʃ	голодный	543	150	82,9	980	1 630
12	ач (д. 2)	ʔatʃ	голодный	617	160	77,7	1 050	1 450
13	қар (д. 1)	qarʰ	снег	523	176	101,1	980	1 455
14	қар (д. 1)	qarʰ	снег	370	171	139,0	930	1 550
15	қар (д. 1)	qarʰ	снег	382	182	143,3	870	1 510
16	қар (д. 2)	qarʰ	снег	620	216	139,4	1 010	1 550
17	қар (д. 2)	qarʰ	снег	553	190	137,7	1 020	1 500
18	қар (д. 2)	qarʰ	снег	593	212	107,1	1 020	1 450



Окончание табл. 1

№ п/п	Словоформа		Семантика	Абсолютная длительность словоформы, мс	Абсолютная длительность гласного, мс	Относительная длительность гласного, %	Формантные показатели	
	Орфограмма	Транскрипция					F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
19	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	634	170	80,7	845	1 666
20	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	623	173	83,2	807	1 695
21	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	487	128	79,0	748	1 670
22	чач (д. 2)	tʃatʃ	волосы	620	164	79,2	1 006	1 670
23	чач (д. 2)	tʃatʃ	волосы	556	132	71,4	961	1 730
24	чач (д. 2)	tʃatʃ	волосы	633	182	86,3	1 060	1 650
Средние значения				513	169	91,0	968	1 561

Таблица 2

Сопоставления данных по д. 1, полученные в программах SpeechAnalyzer и PRAAT  
Comparison of the data from sp. 1 processed in SpeechAnalyzer and PRAAT programs

№ п/п	Словоформа		Семантика	Абсолютная длительность словоформы, мс	Абсолютная длительность гласного, мс	Относительная длительность гласного, %	Формантные показатели	
	Орфограмма	Транскрипция					F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
1	ат (д. 1)	ʔats <sup>h</sup>	стреляй!	570	145	76,3	937	1 400
2	ат (д. 1)	ʔat <sup>h</sup>	стреляй!	609	176	57,9	985	1 430
3	ат (д. 1)	ʔat <sup>h</sup>	стреляй!	496	165	70,2	1 045	1 500
4	ат (д. 1)	ʔats <sup>h</sup>	стреляй!	603	196	64,5	975	1 527
5	ат (д. 1)	ʔat <sup>h</sup>	стреляй!	495	166	66,9	1 030	1 430

Окончание табл. 2

№ п/п	Словоформа		Семантика	Абсолютная длительность словоформы, мс	Абсолютная длительность гласного, мс	Относительная длительность гласного, %	Формантные показатели	
	Орфограмма	Транскрипция					F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
6	аг (д. 1)	ʔatʰ	стреляй!	580	188	64,8	980	1 410
7	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	545	135	91,1	1 005	1 500
8	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	513	170	99,4	960	1 610
9	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	527	141	80,1	960	1 557
10	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	584	137	70,2	1 050	1 500
11	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	518	167	96,5	954	1 560
12	ач (д. 1)	ʔatʃ	голодный	539	140	77,8	920	1 480
13	кар (д. 1)	ʔqatʰ	снег	455	162	106,6	945	1 540
14	кар (д. 1)	ʔqatʰ	снег	433	150	104,2	935	1 590
15	кар (д. 1)	qatʰ	снег	439	175	119,9	932	1 547
16	кар (д. 1)	ʔqatʰ	снег	523	176	101,1	980	1 455
17	кар (д. 1)	ʔqatʰ	снег	370	171	139,0	930	1 550
18	кар (д. 1)	qatʰ	снег	382	182	143,3	870	1 510
19	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	613	175	85,8	930	1 630
20	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	564	170	90,4	880	1 690
21	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	501	123	73,7	750	1 695
22	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	634	170	80,7	845	1 666
23	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	623	173	83,2	807	1 695
24	чач (д. 1)	tʃatʃ	волосы	487	128	79,0	748	1 670

в данной позиции звук *a* может быть квалифицирован как полудолгий (СОД больше 100 %, но меньше 150 %).

В позиции CVC между двумя шумными аффрикатами у д. 1 в словоформе *чач* ‘волосы’ (см. табл. 1) САД звука *a* составляет 157,0 мс, СОД – 81,0 % при общей средней длительности словоформы 581,3 мс. У д. 2 в этой же словоформе САД звука *a* равна 149,0 мс, СОД – 79,0 % при общей длительности 603,0 мс. Такие показатели соответствуют данным по произнесению звука *a* в инициальной позиции.

В целом по результатам акустического анализа звук *a* можно определить как краткий (СОД равна 91,0 %).

По формантным характеристикам ( $F_1$  в среднем составляет 968 Гц (при разбросе от 748 до 1 060 Гц),  $F_2$  – 1 561 Гц (при разбросе от 1 410 до 1 730 Гц))<sup>4</sup>, звук *a* можно охарактеризовать как центральнозаднерядный (точная фонетическая транскрипция:  $\lambda_9$ ).

В табл. 2 представлены результаты анализа звуковых файлов д. 1 в двух программах: SpeechAnalyzer и PRAAT. Сопоставление средних значений по двум программам не показывает значительных расхождений в данных (табл. 3).

Таблица 3

Сопоставление средних значений по программам SpeechAnalyzer и PRAAT  
Comparision of the mean values calculated by SpeechAnalyzer and PRAAT

Параметр	SpeechAnalyzer	PRAAT
Длительность словоформы, мс	527,7	522,1
Абсолютная длительность гласного, мс	166,1	157,3
Относительная длительность гласного, %	88,9	87,9
$F_1$	924	939
$F_2$	1 538	1 557

Таким образом, несмотря на расхождения в абсолютных показателях по конкретным произнесениям, средние значения проявляют лишь незначительные несоответствия: по результатам обеих программ звук *a* определяется как краткий, по формантным показателям – как центральнозаднерядный.

### Выводы

По результатам артикуляторно-акустического анализа реализаций фонемы *a* / $\lambda^{\sim}$ / в ЯБТ можно сделать следующие выводы.

Определение фонемы *a* / $\lambda^{\sim}$ / как центральнозаднерядной по артикуляторным данным соответствует формантным показателям, полученным в двух программах по обработке звуковых файлов: SpeechAnalyzer и PRAAT. Акустически были проанализированы только словоформы, зафиксированные на томографе и описанные артикуляторно. Рассматривались две позиции: в самом начале слова (VC)<sup>5</sup> и в середине в позиции между согласными (CVC). Наибольшая длительность была зафиксирована после шумного гуттурального *q* и перед малошумным вибрантом *r*. Вероятно, препозиция согласного не настолько релевантна, как его постпозиция.

<sup>4</sup> Первая форманта ( $F_1$ ) отвечает за подъем гласного, вторая ( $F_2$ ) – за ряд.

<sup>5</sup> Структура VC – гласный + согласный.

Данное предположение находит подтверждение в исследовании И. Я. Селютиной по вокализму кумандинцев: существенным следует признать воздействие на комбинаторную длительность кумандинских /ä./ и /ä₄:/ лишь финальных малошумных и в меньшей степени – инициальных шумных щелевых [Селютина, 1989, с. 22–23]. Автор отмечает, что более краткие по сравнению с шумными финальные малошумные согласные вызывают закономерное комбинаторное удлинение предшествующих гласных [Там же, с. 22]. К сожалению, наша выборка недостаточно репрезентативна, чтобы подтвердить или опровергнуть данные выводы, и требуется дальнейший акустический анализ более обширного языкового материала для верификации данной гипотезы.

Зафиксированная на томограммах и томограммах фарингализация настроек в целом подтверждается акустическими данными: на спектрограммах и осциллограммах видны сопутствующие признаки работы глотки. Однако вопрос о том, является ли она особенностью артикуляции фонемы *a* /ä~/ или фарингализация – это конститутивно-дифференциальный признак (КДП) всей вокальной системы, остается открытым и требует дальнейшего изучения на более широком материале. Необходимо подчеркнуть, что фарингализация гласного *a* характерна для ряда сибирских тюркских языков: в тубинском (северном диалекте алтайского языка) она является вместе с краткостью / долготой гласных одним из КДП системы [Сарбашева, 2004, с. 93]. В тувинском языкознании исследователи также выделяют фарингализацию как КДП всей вокальной системы: в литературном языке противопоставляются краткие / долгие / фарингализованные фонемы (отмеченная назализация является сопутствующей, хотя в ряде диалектов выделяются отдельные назализованные фонемы) [Дамбыра, 2005, с. 185–192]. В башкирском народно-разговорном языке исследователи констатируют существование так называемого гортанного *a*, который характеризуется дополнительной напряженной работой глотки [Ишбулатов, 1982, с. 3] (такая настройка, вероятно, соответствует фарингализации в сибирско-тюркских языках).

Зафиксированная в ходе экспериментальной работы лабиализация начального *a* в барабинско-татарском является нетипичной для вокализов тюркских языков Сибири, хотя в алтайском литературном языке [Чумакаева, 1984] и его диалектах (см, например, кумандинский [Селютина, 1998]) исследователи фиксируют данный феномен. Огубление инициального *a* более характерно для языков Урало-Поволжья: татарского и башкирского, развивших данное явление под влиянием Волго-камского языкового союза. Необходимо отметить, что лабиализация анлаутного *a* не вызывает сомнений и споров в татарском литературном языке [Губайдуллина, 2011; Татар грамматикасы, 2015], в то время как лингвисты-башкироведы в целом признают ее для башкирского, но как явление скорее периферийное, вызванное контактом башкирских говоров с татарским языком (см., например: [Гарипов, 1979, с. 231; Диалекты тюркских языков, 2010, с. 128]). Причины возникновения огубления *a* в ЯБТ в инициали непонятны: вызвано ли данное явление влиянием татарского литературного языка, носит ли другой характер, обусловленный внутренними языковыми процессами, или это рефлекс кыпчакского влияния? Дальнейшее экспериментально-фонетическое исследование барабинского вокализма, в том числе артикуляторно-акустический анализ произнесенных фонемы *a* /ä~/ другими дикторами и в различном вокально-консонантном окружении, позволит ответить на поставленные вопросы.

### Список литературы

*Белоглазова В. А.* Использование компьютеризированных методов анализа англоязычной звучащей речи в актуальном научном исследовании // *Отгев-online*.

2013. № 4. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-kompyuterizirovannykh-metodov-analiza-angloyazychnoj-zvuchashhejj-rechi-v-aktualnom-nauchnom-issledovanii> (дата обращения 31.03.2019).

*Гарипов Т. М.* Кыпчакские языки Урало-Поволжья. Опыт синхронической и диахронической характеристики. М.: Наука, 1979. 303 с.

*Губайдуллина Г. Т.* Татарская экспериментальная фонетика: истоки и этапы ее развития: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. Казань, 2011. 26 с.

*Дамбыра И. Д.* Вокализм каа-хемского говора в сопоставлении с другими говорами и диалектами тувинского языка. Новосибирск: Сова, 2005. 224 с.

Диалекты тюркских языков: Очерки / Отв. ред. А. В. Дыбо. М.: Вост. лит., 2010. 532 с.

*Дмитриева Л. В.* Язык барабинских татар (Материалы и исследования). Л., 1981. 225 с.

*Добринина А. А.* Акустические характеристики гласного типа «а» в языке теленгитов // Языки и фольклор коренных народов Сибири. Новосибирск, 2018. Вып. 36. С. 67–73.

*Иибулатов Н. Х.* Современный башкирский язык: Фонетика: Учеб. пособие. Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 1982. 39 с.

*Князев С. В., Пожарицкая С. К.* Современный русский литературный язык: Фонетика, орфоэпия, графика и орфография: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Академический проект: Гаудеамус, 2011. 430 с. (Gaudeamus).

*Летягин А. Ю., Ганенко Ю. А., Уртегешев Н. С.* Анатомо-функциональные мышечные механизмы формирования голосового тракта при произнесении аутентичных гласных сибирско-татарского языка по данным магнитно-резонансной томографии // Бюл. СО РАМН. 2013. Т. 33, № 5. С. 10–17.

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

*Рыжикова Т. Р.* Консонантизм языка барабинских татар: Сопоставительно-типологический аспект. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 269 с.

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

*Сарбашева С. Б.* Фонологическая система туба-диалекта алтайского языка (в сопоставительном аспекте). Новосибирск: Сибирский хронограф, 2004. 244 с.

*Селютина И. Я.* Фонемы [а] и [а:] в языке кумандинцев // Звуковые системы сибирских языков. Новосибирск, 1989. С. 17–25.

*Селютина И. Я.* Кумандинский вокализм. Экспериментально-фонетическое исследование. Новосибирск: Сибирский хронограф, 1998. 185 с.

*Селютина И. Я., Уртегешев Н. С., Летягин А. Ю., Шевела А. И., Добринина А. А., Эсенбаева Г. А., Савелов А. А., Резакова М. В., Ганенко Ю. А.* Артикуляторные базы коренных тюркских этносов Южной Сибири (по данным МРТ и цифровой рентгенографии). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 374 с. (Сер. Интеграционные проекты; Вып. 41).

Татар грамматикасы: өч томда / Проект жит. М. З. Зәкиев; ред. Ф. М. Хисамова. Тулыландырылган 2 нче басма. Казан: ТӘҺСИ, 2015. Т. 1. 512 б.

*Тумашева Д. Г.* Язык сибирских татар (часть вторая). Казань, 1968. 183 с.

*Тымбай А. А.* Современные методы проведения лингвистического анализа речи // Филологические науки в МГИМО. 2008. № 30. С. 151–156.

*Уртегешев Н. С.* Соматические параметры настроек гласных: методика определения ступеней отстояния // Түркология. 2009. № 3–4. С. 3–12.

*Уртегешев Н. С., Селютина И. Я., Рыжикова Т. Р., Вильданов А. З.* Язык барабинских татар // Языки коренных народов Сибири. Новосибирск, 2003. Вып. 10. С. 78–106.

Чумакаева М. Ч. Реализация алтайской долгой фонемы [a:] // Алтайский язык на современном этапе его развития. Горно-Алтайск, 1984. С. 162–167.

Badin P., Bailly G., Reveret L., Baciu M., Segebarth C., Savariaux C. Three-dimensional line ararticulatory modeling of tongue, lips and face based on MRI and video image // *Journal of Phonetics*. 2002. No. 30. P. 533–553.

Chiba T., Kajiyama M. *The Vowel: Its Nature and Structure*. Tokyo: Kaiseikan, 1958.

Engwall O. *Tongue Talking – Studies in Intraoral Visual Speech Synthesis*: Ph.D. thesis KTH. Stockholm, Sweden, 2002.

Engwall O. A revisit to the application of MRI to the analysis of speech production – testing our assumptions // *Proc. of the 6th Intern. Seminar on Speech Production*, Sydney, Dec. 7 to 10. Sydney, 2003.

Fant G. *Acoustic Theory of Speech Production*. The Hague: Mouton, 1960.

Tiede M., Masaki S., Vatikiotis-Bateson E. Contrasts in speech articulation observed in sitting and supine condition // *Proc. of the 5th Speech Production Seminar: Models and data*, 2000. P. 25–28.

**T. R. Ryzhikova**

*Institute of Philology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences  
Novosibirsk, Russian Federation, tanya12@mail.ru*

**Articulatory-acoustic characteristics  
of the Baraba-Tatar phoneme  $a / \text{ä} /$  in a comparative aspect**

The paper considers the articulatory-acoustic characteristics of the Baraba-Tatar phoneme  $a / \text{ä} /$ . In the course of the MRI investigation, the representations of this phoneme turned out to be pharyngealized, thus putting Barabian in line with other Siberian Turkic languages, such as Tuba, Tuvan, etc. Moreover, the labialization of sound  $a$  tuning appears in the very beginning of a wordform, a phenomenon that is more typical for Volga-Tatar and Bashkir. The acoustic analysis, made in SpeechAnalyzer and PRAAT programs, showed that in spite of some minor disagreements between the computer data, the results tend to be in good correspondence with each other. Thus, the phoneme  $a / \text{ä} /$  can be characterized as short, with the exception in the position between noise guttural and less-noise vibrant where all realizations are within 100 and 150 % of the average sound length. All allophones of the phoneme  $a / \text{ä} /$  proved to be central-back, with this fact confirmed by both articulatory and acoustic data. The present investigation is just the first step of a complex experimental-phonetic study of the Baraba-Tatar vocal system, and further work is needed to reveal the articulatory-acoustic peculiarities of the Barabian vocalism.

*Keywords:* articulatory phonetics, acoustic phonetics, Baraba-Tatar language, vocalism, pharyngealization, labialization, SpeechAnalyzer, PRAAT.

DOI 10.17223/18137083/67/15

**References**

Badin P., Bailly G., Reveret L., Baciu M., Segebarth C., Savariaux C. Three-dimensional line ararticulatory modeling of tongue, lips and face based on MRI and video image. *Journal of Phonetics*. 2002, no. 30, pp. 533–553.

Beloglazova V. A. Ispol'zovaniye komp'yuterizirovannykh metodov analiza angloyazychnoy zvuchashchey rechi v aktual'nom nauchnom issledovanii [Usage of the computerized analysis methods of the English oral speech in an actual scientific research]. *Ogarev-online*. 2013,

- no. 4. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-kompyuterizirovannykhmetodov-analiza-angloyazychnoj-zvuchashhejj-rechi-v-aktualnom-nauchnom-issledovanii> (accessed 31.03.2019).
- Chiba T., Kajiyama M. *The vowel: Its nature and structure*. Tokyo, Kaiseikan, 1958.
- Chumakaeva M. Ch. Realizatsii altayskoy dolgoy fonemy [a:] [The realizations of the Altai long phoneme [a:]]. *Altayskiy yazyk na sovremennom etape yego razvitiya. Gorno-Altaysk*. 1984, pp. 162–167.
- Dambyra I. D. *Vokalizm kaa-khemskego govora v sopostavlenii s drugimi govorami i dialektami tuvinskogo yazyka* [The vocalism of the Kaa-Khem sub-dialect in comparison with other sub-dialects and dialects of the Tuvan language]. Novosibirsk, Sova, 2005, 224 p.
- Dialekty tyurkskikh yazykov: ocherki* [Dialects of the Turkic languages: essays]. A. V. Dybo (Ed.). Moscow, Vostochnaya lit, 2010, 532 p.
- Dmitriyeva L. V. *Yazyk barabinskikh tatar (Materialy i issledovaniya)* [The Baraba-Tatar language (Materials and researches)]. Leningrad, 1981, 225 p.
- Dobrinina A. A. Akusticheskiye kharakteristiki glasnogo tipa “a” v yazyke telengitov [Acoustic characteristics of type “a” vowel in the Telengit language]. *Yazyki i fol’klor korennykh narodov Sibiri*. 2018, no. 36, pp. 67–73.
- Engwall O. *Tongue Talking – Studies in Intraoral Visual Speech Synthesis*. Ph.D. thesis KTH, Stockholm, Sweden, 2002.
- Engwal O. *A revisit to the application of MRI to the analysis of speech production – testing our assumptions*. Proc. of the 6th Intern. Seminar on Speech Production, Sydney, Dec. 7 to 10, 2003.
- Fant G. *Acoustic theory of speech production*. The Hague, Mouton, 1960.
- Garipov T. M. *Kypchakskiy yazyk Uralo-Povolzh’ya. Opyt sinkhronicheskoy i diakhronicheskoy kharakteristiki* [The Kipchak languages of the Ural-Volga region. An attempt of synchronical and diachronical characterization]. Moscow, Nauka, 1979, 303 p.
- Gubaydullina G. T. *Tatarskaya eksperimental’naya fonetika: istoki i etapy eyo razvitiya* [The Tartar experimental phonetics: origins and its development stages]. Abstract of Cand. philol. sci. diss. Kazan, 2011, 26 p.
- Ishbulatov N. Kh. *Sovremennyy bashkirskiy yazyk: Fonetika: Uchebnoye posobiye* [The modern Bashkir language: Phonetics: Textbook]. Ufa, Bashkir State Univ. Publ., 1982, 39 p.
- Knyazev S. V., Pozharitskaya S. K. *Sovremennyy russkiy literaturnyy yazyk: Fonetika, orfoepiya, grafika i orfografiya: Uchebnoye posobiye dlya vuzov. 2-e izd., pererab. i dop.* [The contemporary Russian literary language: Phonetics, orthoepy, graphics and orthography: A textbook for universities. 2nd ed., upd. and rev.]. Moscow, Akademicheskii Proyekt, Gaudeamus, 2011, 430 p.
- Letyagin A. Yu., Ganenko Yu. A., Urtegeshev N. S. Anatomico-funktsional’nyye myshechnyye mekhanizmy formirovaniya golosovogo trakta pri proiznesenii autentichnykh glasnykh sibirskotatarskogo yazyka po dannym magnitno-rezonansnoy tomografii [Anatomical-functional muscle mechanisms of a vocal tract formation when pronouncing the Siberian-Tatar vowels on the basis of MRI]. *The Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2013, vol. 33, no. 5, pp. 10–17.
- Nadelyayev V. M. Artikulyatsionnaya klassifikatsiya glasnykh [An Articulatory vowel classification]. In: *Foneticheskiye issledovaniya po sibirskim yazykam* [Phonetic Studies in Siberian Languages]. Novosibirsk, 1980, pp. 3–91.
- Ryzhikova T. R. *Konsonantizm yazyka barabinskikh tatar: sopostavitel’no-tipologicheskii aspekt* [The Baraba-Tatar consonantism: comparative-typological aspect]. Novosibirsk, SB RAS, 2005, 269 p.
- Salimov Kh. Kh. *Vokalizm barabinskogo dialekta tatarskogo yazyka (eksperimental’no-foneticheskoye nablyudeniye)* [The vocalism of the Baraba-Tatar dialect of the Tatar language (experimental-phonetic observation)]. In: *Issledovaniya zvukovykh sistem yazykov Sibiri* [Studies of the sound systems of the languages of Siberia]. Novosibirsk, 1984, pp. 17–22.
- Sarbasheva S. B. *Fonologicheskaya sistema tuba-dialekta altayskogo yazyka (v sopostavitel’nom aspekte)* [Phonological system of the Tuba-dialect of the Altai language (in a comparative aspect)]. Novosibirsk, Sibirskiy khronograf, 2004, 244 p.
- Selyutina I. Ya. Fonemy [ã] i [ã:] v yazyke kumandintsev [Phonemes [ã] and [ã:] in the Kumandy language]. In: *Zvukovyye sistemy sibirskikh yazykov* [Sound systems of the Siberian languages]. Novosibirsk, 1989, pp. 17–25.

Selyutina I. Ya. *Kumandinskiy vocalizm: eksperimental'no-foneticheskoye issledovaniye* [Kumandy vocalizm: experimental-phonetic research]. Novosibirsk, Sibirskiy khronograf, 1998, 185 p.

Selyutina I. Ya., Urtegeshev N. S., Letyagin A. Yu., Shevela A. I., Dobrinina A. A., Esenbayeva G. A., Savelov A. A., Rezakova M. V., Ganenko Yu. A. *Artikulyatornyye bazy korennykh tyurkskikh etnosov Yuzhnoy Sibiri (po dannym MRT i tsifrovoy rentgenografii)* [The articulatory bases of the indigenous Turkic ethnoses of Southern Siberia (on the basis of MRI and digital X-raying)]. Novosibirsk, SB RAS, 2012, 374 p. (Ser. Integration Projects; Iss. 41).

*Tatar grammatikasy: och tomda* [The grammar of the Tatar language: in 3 vols]. M. Z. Zəkiyev (Comp.), F. M. Khisamova (Ed.). Tulylandyrylgan 2 nche basma. Kazan: TƏhSI, 2015, vol. 1, 512 p.

Tiede M., Masaki S., Vatikiotis-Bateson E. *Contrasts in speech articulation observed in sitting and supine condition*. Proc. of the 5th Speech Production Seminar: Models and data. 2000, pp. 25–28.

Tumasheva D. G. *Yazyk sibirskikh tatar (chast' vtoraya)* [The Siberian Tatar language (Pt 2)]. Kazan, 1968, 183 p.

Tymbay A. A. *Sovremennyye metody provedeniya lingvisticheskogo analiza rechi* [The contemporary methods of the linguistic speech analysis]. *Philology at MGIMO*. 2008, no. 30, pp. 151–156.

Urtegeshev N. S., Selyutina I. YA., Ryzhikova T. R., Vil'danov A. Z. *Yazyk barabinskikh tatar* [The Baraba-Tatar language]. *Yazyki korennykh narodov Sibiri*. 2003, iss. 10, pp. 78–106.

Urtegeshev N. S. *Somaticheskiye parametry nastroyek glasnykh: metodika opredeleniya stupeney otstoyaniya* [The somatic parameters of vowels tunings: the procedure of determining the degrees of rise]. *Turcology*. 2009, no. 3-4, pp. 3–12.