

## Языкознание

Научная статья

УДК 811.512.15'342

DOI 10.17223/18137083/84/16

### **Перцептивные особенности барабинско-татарских фонем /ø/ и /y/ (результаты комплексного экспериментально-фонетического исследования)**

**Татьяна Раисовна Рыжикова**

Институт филологии  
Сибирского отделения Российской академии наук  
Новосибирск, Россия

tanya12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6337-725X>

#### *Аннотация*

Рассматриваются вопросы корреляции артикуляторно-акустических настроек и их перцептивного восприятия на материале двух гласных фонем /ø/ и /y/ языка барабинцев. Применяется комплексная методика экспериментально-фонетического исследования (МРТ визуализация, акустический анализ речи, перцептивное распознавание). Результаты исследования являются первым шагом в описании перцептивных особенностей южно-сибирских тюркских языков.

#### *Ключевые слова*

перцепция, артикуляторная и акустическая фонетика, МРТ, Praat, вокализм, барабинские татары

#### *Для цитирования*

*Рыжикова Т. Р.* Перцептивные особенности барабинско-татарских фонем /ø/ и /y/ (результаты комплексного экспериментально-фонетического исследования) // Сибирский филологический журнал. 2023. № 3. С. 222–237. DOI 10.17223/18137083/84/16

### **Perceptual features of the Baraba-Tatar sounds /ø/ and /y/: comprehensive experimental phonetic study results**

**Tatiana R. Ryzhikova**

Institute of Philology  
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences  
Novosibirsk, Russian Federation

tanya12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6337-725X>

#### *Abstract*

The paper discusses the correlation between articulatory-acoustic tunings and their auditory perception based on the material of two vowel phonemes, /ø/ and /y/, of the Baraba-Tatar language. According to Z. N. Dzhaparidze, it is perceptual phonetics that underlies the phonemic analysis of speech. In the course of the work, a comprehensive approach to experimental-

© Рыжикова Т. Р., 2023

ISSN 1813-7083

Сибирский филологический журнал. 2023. № 3. С. 222–237

Siberian Journal of Philology, 2023, no. 3, pp. 222–237

phonetic research was used (MRI imaging, acoustic speech analysis, perceptual recognition). The study material was audio files recorded in the field and at the laboratory, an MRI database of Barabians, and a specially designed questionnaire with examples of target sounds in different phonetic contexts. Articulatory characteristics of the Baraba-Tatar phonemes /ø/ and /y/ were determined, and formant parameters of their allophones were revealed. The results of the perception and recognition study of the vowels in question allowed several preliminary conclusions to be drawn. These are: 1) listeners determine the sound type more accurately, rather than a specific sound; 2) the labialization/non-labialization of the vowel is recognized better than its row and rise; 3) less-noise consonants, especially *j*, make it difficult for listeners to recognize the vowel. The perceptual experiment data analysis has revealed a number of questions that will serve as the basis for further research in this area. Although the peculiarities of oral Russian speech perception are extensively examined, our findings represent the first step in depicting the perceptual characteristics of the Southern-Siberian Turkic languages.

*Keywords*

perception, articulatory and acoustic phonetics, MRI, Praat, vocalism, Baraba Tatars

*For citation*

Ryzhikova T. R. Perceptual features of the Baraba-Tatar sounds /ø/ and /y/: comprehensive experimental phonetic study results. *Siberian Journal of Philology*, 2023, no. 3, pp. 222–237. (in Russ.) DOI 10.17223/18137083/84/16

## Введение

При изучении артикуляторно-акустической базы (ААБ) того или иного языка исследователи интересуются в первую очередь артикуляторными и акустическими параметрами звуков. Однако, как справедливо отмечает З. Н. Джапаридзе [1975], именно перцептивная фонетика лежит в основе фонематического анализа речи (цит. по: [Зиндер и др., 1988]). Он же вводит понятие *перцептивной базы* (ПБ), которая отличается от ААБ: это «единство хранящихся в памяти человека эталонов фонетических единиц и правил сравнения с ними» [Там же]. Индивидуальная перцептивная база не равна фонематическому слуху, а количество ПБ может быть меньше языков или диалектов, которыми владеет человек, поскольку «разные языковые системы могут иметь общую перцептивную базу» [Там же].

Важными оппозициями перцептивной фонетики являются «звук – звучание», т. е. корреляция между произнесенными и услышанными звуками речи, и «звучание – значение», т. е. корреляция между услышанными звучаниями и их значениями. Предметом фонетики (фонологии) З. Н. Джапаридзе считает первую корреляцию. Кроме того, он вводит понятие *эталона* ПБ: это «удобное обозначение тех единиц, которые хранятся в памяти человека и в результате сличения с которыми происходит восприятие сегментных и надсегментных единиц речевого потока – восприятие фонем и их сочетаний, ударения, интонации и т. д.» [Джапаридзе, 1985, с. 14].

С. В. Князев и С. К. Пожарицкая вводят термин *акустический «ключ»* – это такие акустические характеристики, которые человек использует для соотнесения того или иного отрезка сигнала с определенным звукотипом [2011, с. 118]. Авторы считают, что такие «ключи» избыточны, т. е. имеют целый ряд взаимодополняющих характеристик. Это позволяет воспринимать речь даже в затрудненных условиях.

Экспериментально доказано, что ударный гласный является важнейшим фактором для восприятия как слога, так и слова. Однако существуют данные о том,

что чем выше подъем гласного, тем хуже распознаются и отрезок речи, и сам гласный. Опознаваемость может зависеть от спектральных характеристик, собственной интенсивности, частотности гласных. Для большинства условий характерны замены по ряду [Штерн, 1990, с. 17].

Хотя гласные распознаются лучше, чем согласные, для русского языка установлено, что звуки [o] и [u] оказывают определенный маскирующий эффект [Там же, с. 10]. Можно предположить, что в тюркских языках аналогичный эффект будут создавать и мягкорядные корреляты [ø] и [y].

В целом вопросами перцептивной фонетики (в первую очередь на материале русского языка) занималось большое количество ученых, обзор основных работ и положений представлены, например, в [Чугаева, 2008; Мякотникова, 2016] и др. Для южно-сибирских тюркских языков такое исследование выполняется впервые.

Целью данной статьи является соотнесение перцептивных особенностей барабинских гласных [ø] и [y] с их артикуляторными и акустическими характеристиками.

При первом знакомстве с неописанным языком лингвист-фонетист сталкивается с задачей выделения звуков, а в дальнейшем, на основе дистрибутивного анализа, и фонем. Часто такие неизученные языки имеют статус миноритарных, находящихся под угрозой исчезновения и функционируют только в устной форме. Это обуславливает отсутствие устоявшейся нормы и большое произносительное разнообразие. В результате одни и те же слова могут иметь как междикторскую, так и внутрдикторскую вариативность.

Актуальность исследования обуславливается тем, что, во-первых, в процессе восприятия речи не всегда удается распознать, какой лабиализованный звук используется в данном конкретном случае, а, во-вторых, из-за отсутствия у барабинцев нормированного литературного языка в речи носителей отмечается большая вариативность произношения.

### Материалы и методы

Исследование состояло из нескольких этапов. Записанные от носителей языка в полевых условиях звуковые файлы сегментировались в программе Audacity, затем вручную проводилась их разметка в программе Praat. При аннотировании особое внимание уделялось целевым звукам. Затем, в программе FastTracker [Barreda, 2021] выполнялись статистический анализ полученных данных и их визуализация.

По результатам акустического анализа были выбраны слова с гласными «ø» и «y» в различном фонетическом окружении. Был составлен опросник, который включал социолингвистическую информацию о респондентах и слова с целевыми гласными. В качестве аудиоматериала были выбраны 10 слов как с «чистыми», т. е. простыми, звуками [ø] и [y], так и с «осложненными» типа [ʏø], [ʉø] в произнесении разных дикторов. Опрашиваемые должны были выбрать тот звук, который они слышат (1) при однократном и (2) при многократном прослушивании. Поскольку в русском языке такие гласные отсутствуют, то были даны предварительные разъяснения: [ø] (перечеркнутое o) – мягкий гласный звук, как в слове «лён»; [y] (маленький игрек) – мягкий гласный звук, как в слове «люк». Результаты анализировались автоматически и были представлены в виде диаграмм.

На последнем этапе было выполнено артикуляторное описание рассматриваемых звуков по данным магнитно-резонансного томографирования (МРТ) по аналогии с предыдущими исследованиями автора [Рыжикова, 2019].

В статье используются две транскрипционные системы: универсальная унифицированная фонетическая транскрипция (УУФТ) [Наделяев, 1960; Уртегешев и др., 2009] и международный фонетический алфавит (МФА)<sup>1</sup>. Это вызвано тем, что разметка в Praat выполняется в МФА, а экспериментальные работы по фонетике сибирских языков, проведенные в традиции Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В. М. Наделяева (ЛЭФИ) ИФЛ СО РАН, – в стандарте УУФТ. Таблицу соответствий гласных МФА / УУФТ можно посмотреть, например, в [Уртегешев, 2016, с. 105].

### Результаты и обсуждение

На материале языков разных семей Южной Сибири и Дальнего Востока была разработана таблица формантных показателей в зависимости от ряда и подъема гласных [Уртегешев, 2023, с. 232]. Из табл. 1 видно, что формантный разброс для переднерядных звуков типа [ø] и [y] достаточно значительный ( $F_1$  варьируется от 140 до 799 Гц,  $F_2$  – от 1 800 до 2 400 и от 1 200 до 1 450 Гц). В этот же диапазон по первой форманте включены звуки типа [e], [ɛ], [a], [ɪ], [u], [o], по второй – [u], [o].

В целом для южно-сибирских тюркских языков характерно смещение гласных по артикуляторному ряду к центру ротовой полости [Селютина, 1998; Шалданова, 2007]. На рис. 1 представлена формантная картина по 7-ми дикторам – носителям барабинско-татарского языка.

Из проиллюстрированных данных видно, что лучше всего по второй форманте «разошлись» звуки типа «и» и «а», что касается интересующих нас фонем [ø] и [y], то их можно сгруппировать отдельно друг от друга, хотя констатируется некоторое перекрытие формантных зон. Артикуляции остальных звукотипов тяготеют к централизации настроек и их формантные показатели часто совпадают: диапазон первой форманты варьируется от 450 до 750 Гц, второй – от 1 600 до 2 000 Гц. Если соотносить полученные данные с таблицей Н. С. Уртегешева (см. табл. 1), то такой диапазон соответствует 3-й и 4-й ступеням отстояния, что согласуется с нашими данными, полученными методом МРТ: звук [y] в барабинском преимущественно имеет 2-ю ступень отстояния, а [ø] – 3-ю (факультативно 4-ю) ступень.

В результате анализа мягкорядных гласных типа «ø» и «y», зафиксированных на томограммах односложных слов *йөн*<sup>2</sup> ‘шерсть’, *дөрт* ‘четыре’, *көк* ‘синий’, *сөс* ‘слово’, *йүс* ‘сто’, *күн* ‘день’, *нүк!* ‘согни!’, полученных от трех дикторов (ГРШ<sup>3</sup>, НИХ и ЧГГ, женщины, носители барабинско-татарского языка), были выявлены артикуляторные характеристики рассматриваемых мягкорядных гласных. У д. ГРШ (рис. 2) настройки достаточно однотипные: кончик языка находится у нижних резцов, средне-межуточная часть спинки языка поднимается к твердому

<sup>1</sup> <https://www.internationalphoneticassociation.org/content/ipa-chart> (обращение 30.06.2023)

<sup>2</sup> Поскольку язык барабинцев является бесписьменным и наблюдается большая произносительная вариативность, то запись выполнена в соответствии с орфографией, предложенной Л. В. Дмитриевой [1981], с некоторыми упрощениями.

<sup>3</sup> По этическим соображениям данные о дикторах не представлены, только инициалы.

Таблица 1

Дополнительные артикуляции гласных по положению спинки языка в ротовой полости [Уртегешев, 2023, с. 232]

Table 1

Additional articulations of vowels according to the position of the back of the tongue in the oral cavity [Urtegeshev, 2023, p. 232]

ГОРТАННО-СВЯЗОЧНЫЕ										
1	Палатализованный (ʲ)		Микширизованный (̣)				Веляризованный (ʷ)			
	7.1-7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3		
2		ʳ	ʳ	ɹ	ɹ			ʳ		
3	3000–2600	2599–2200	2199–1800	1799–1551	1550–1301	1300–1200	1199–900	899–600		
4	с			d			е			
5	ГНО		ГО		ГНО		ГО			
1 140–399	ɪ / е / ъ		ʏ / ø	ɪ / е / ъ / а		ʏ / ø / u / o		ɪ / е / ъ	u / o	
2 400–499	ɪ / е / ъ / а			ɪ / е / ъ / а		ʏ / ø / u / o		ɪ / е / ъ / а		
3 500–600	ɪ / е / ъ / а			ɪ / е / ъ / а		ʏ / ø / u / o		ɪ / е / ъ / а		
4 601–799	е / ъ / а		ø		е / ъ / а		ø / o		е / ъ / а	o
5 800–900	а				а		о			
6 901–1200					а		о			

Примечание: 1-я строка – название и расположение дополнительной артикуляции; 2-я – индексы нёбного свода; 3-я – диапазоны второй форманты (F<sub>2</sub>, Гц); 4-я – участки спинки языка (с – средний, d – межуточный, е – задний); 5-я – округление во время работы голосовых складок: ГНО (гортанно-неокругленный), ГО (гортанно-округленный); 6–11-я строки – ступени отстояния (с первой по шестую) с диапазонами первой форманты (F<sub>1</sub>, Гц).

нёбу, немного выгибаясь в этой области. Корень языка достаточно сильно оттянут к задней стенке фаринкса, имеет округлую форму. Надгортанник немного отстоит от корня, однако не перекрывает голосовые связки. Гортань находится в нейтральном положении. Увула напряженно провисает в фарингальной полости. Расстояние между губами практически равно расстоянию между зубами, что свидетельствует о плоской лабиализации. Фонеме /ø/ можно дать следующее определение: гласная переднерядная 3-й основной (факультативно 3-й слабоприкрытой или 4-й сильноприкрытой) ступени отстояния лабиализованная увуларизованная с аллофонами [ø<sub>1</sub>] и [ø<sub>2</sub>].

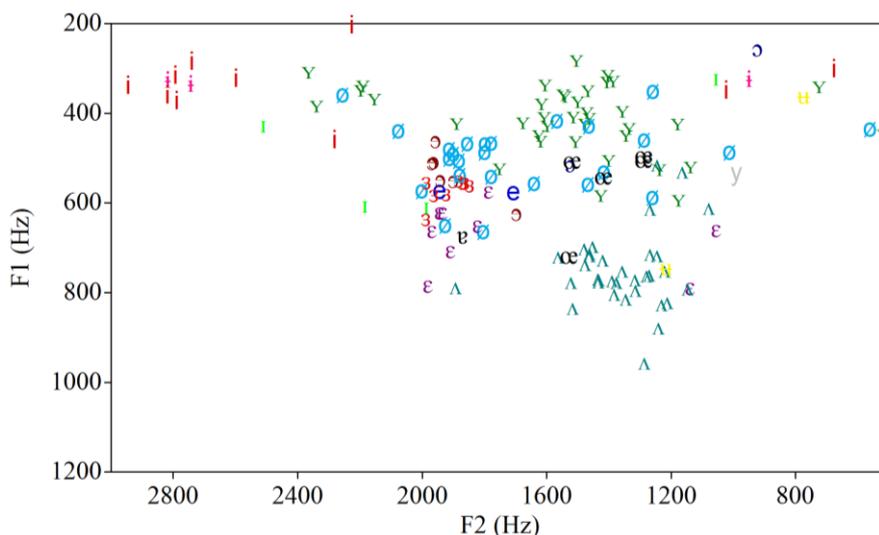


Рис. 1. Формантная картина распределения гласных звуков барабинско-татарского (данные по 7-ми дикторам)

Fig. 1. Formant distribution of Baraba-Tatar vowels (data on 7 speakers)

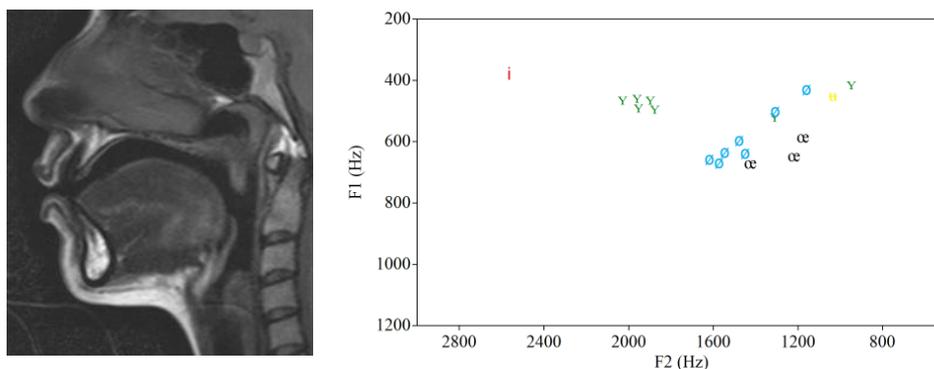


Рис. 2. Томограмма гласного [ø] в слове *sös* 'слово' (д. ГРШ)

и картина распределения гласных типа «ö» и «ü» по формантам

Fig. 2. Tomogram of the vowel [ø] in the word *sös* 'word' (s. GRSh) and the distribution picture of "ö" and "ü"-type sounds by formants

По результатам анализа томограмм у д. ГРШ были выделены два *ö*-образных звука, однако акустические данные свидетельствуют о наличии трех вокальных единиц, которые хорошо расходятся по формантам: у звука [y] F<sub>1</sub> находится в диапазоне от 450 до 550 Гц, F<sub>2</sub> – от 1 800 до 2 100 Гц, звук [ø] попадает в интервал от 400 до 700 Гц по F<sub>1</sub> и от 1 300 до 1 650 Гц по F<sub>2</sub>, гласный [œ] – от 550 до 650 Гц по F<sub>1</sub> и от 1 100 до 1 400 Гц по F<sub>2</sub>. У гласного [ø] самый большой диапазон распределения первой форманты, который перекрывает F<sub>1</sub> и у других звуко-типов, вторая форманта имеет лишь небольшую зону пересечения у всех звуко-типов.

У дд. ЧГГ и НИХ наблюдается вариативность в произнесении приведенных выше слов, которая в основном связана со степенью отстояния языка от твердого нёба.

У д. ЧГГ зафиксированы три типа настройки (рис. 3): *ø*, *œ* и *y*. Во всех примерах кончик языка расположен у нижних резцов (кроме слова *күн* ‘день’, при произнесении которого кончик немного оттянут назад), средне-межзубочная часть спинки поднята ко второй половине твердого нёба, корень языка достаточно далеко отстоит от задней стенки фаринкса. Почти во всех случаях надгортанник расположен срединно в фарингальной полости, частично перекрывая доступ к голосовым связкам. Увула провисает в фарингальной полости. Расстояние между губами варьируется: наименьшее при артикулировании слова *йөн* ‘шерсть’, наибольшее при произнесении слова *сөс* ‘слово’.

Настройкам можно дать следующие характеристики: /*ø*/ – гласная переднерядная 3-й основной (факультативно 3-й умеренноприоткрытой, переходной к 4-й и 4-й основной) ступени отстояния лабиализованная (факультативно сильнолабиализованная) увуларизованная с аллофонами [ø<sub>н</sub>] и [œ]; /*y*/ – гласная 2-й основной (факультативно 2-й слабоприоткрытой, переходной к 3-й) ступени отстояния лабиализованная увуларизованная с аллофоном [y<sub>н</sub>].

У д. ЧГГ формантная картина смазана, отмечаются перекрытия частотного диапазона звуков [ø], [y], [œ].

У д. НИХ по артикуляторным показателям (рис. 4) можно выделить две основные настройки: [ø] и [y]. Артикуляции [ø] более единообразные, в то время как у [y] наблюдается некоторая вариативность. Во всех примерах кончик языка расположен у нижних резцов, тело языка выгнуто в средне-межзубочной части ко второй половине твердого нёба (при артикулировании звука [y] прогиб сильнее, чем у [ø]). Корень языка оттянут к задней стенке фаринкса и имеет ровную округлую форму. Надгортанник повторяет форму корня и несколько отстоит от него. При таком положении корня и надгортанника доступ к голосовым связкам частично перекрывается. Нёбная занавеска поднята и прижата к задней стенке фаринкса, за исключением вокальных артикуляций в словах *йүн* ‘шерсть’ и *күн* ‘день’, в которых отмечается назализованность гласного. Следует отметить, что для д. НИХ характерны назализованные настройки [Рыжикова, 2021], что, возможно, вызвано ослаблением артикуляции во время процесса томографирования. Рассмотренным звукам можно дать следующие определения: /*ø*/ – гласная переднерядная 3-й основной (факультативно 3-й сильноприоткрытой, переходной ко 2-й) ступени отстояния лабиализованная (факультативно увуларизованная) с аллофоном [ø<sub>н</sub>]; /*y*/ – гласная переднерядная 2-й основной ступени отстояния лабиализованная (факультативно назализованная) с аллофоном [ÿ].

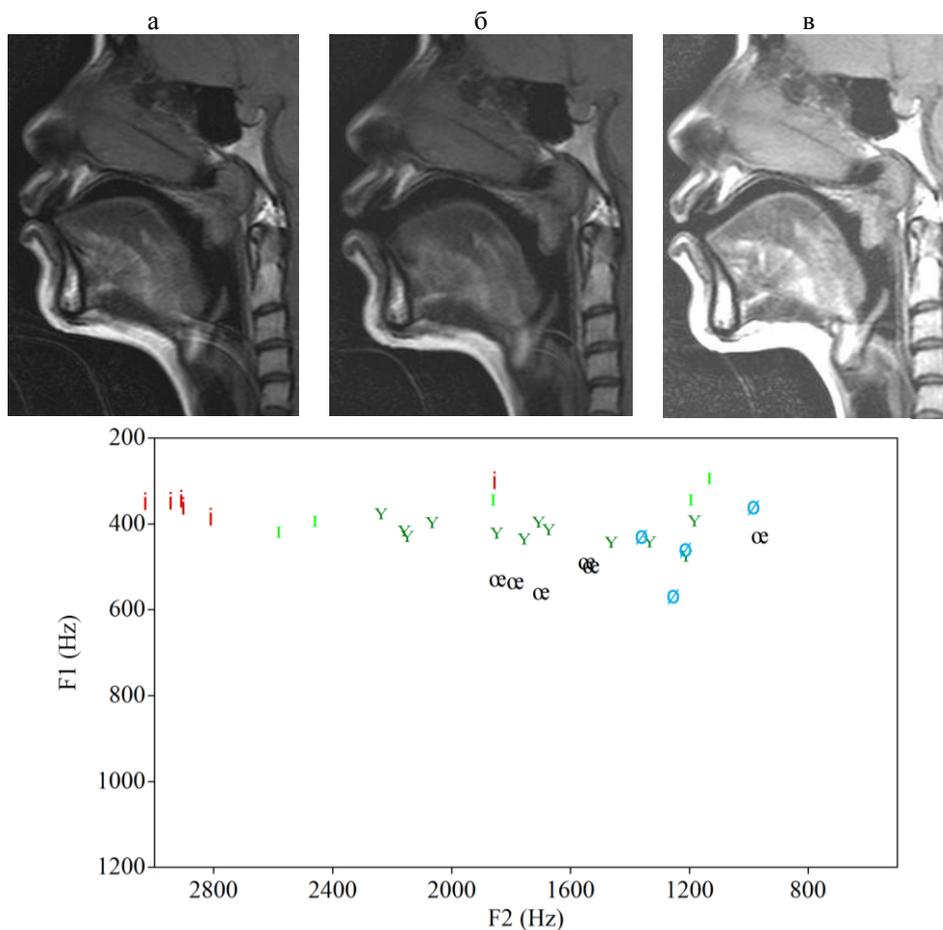


Рис. 3. Томограммы гласных в словах (а) *jön* 'шерсть', (б) *dört* 'четыре', (в) *pük!* 'согни!' (д. ЧГГ) и картина распределения гласных типа «ö» и «y» по формантам  
 Fig. 3. Tomograms of the vowels in the words (a) *jön* 'wool', (b) *dört* 'four', (c) *pük!* 'bend!' (s. ChGG) and the distribution picture of "ö" and "ü"-type sounds by formants

У д. НИХ по результатам акустического анализа можно выделить две формантных зоны: для *y*-образных звуков (от 450 до 500 Гц по первой форманте и от 1 850 до 2 100 Гц по второй) и для *ö*-образных гласных (от 470 до 650 Гц по F<sub>1</sub> и от 900 до 1 900 Гц по F<sub>2</sub>).

По данным МРТ трех дикторов фонеме /ø/ можно дать следующее обобщенное определение: гласная переднерядная 3-й основной (факультативно от 3-й умеренноприоткрытой до 3-й сильно или слабоприоткрытой и 4-й основной или сильноприоткрытой) степени отстояния лабиализованная (факультативно сильнолабиализованная) увуларизованная неназализованная с аллофонами [ø<sub>в</sub>], [ø<sub>ш</sub>], [ø<sub>л</sub>], [œ], [œ<sub>ш</sub>]. Фонема /y/ определяется как гласная 2-й основной (факультативно 2-й слабоприоткрытой) степени отстояния лабиализованная увуларизованная (факультативно назализованная) с аллофонами [y<sub>в</sub>] и [ÿ].

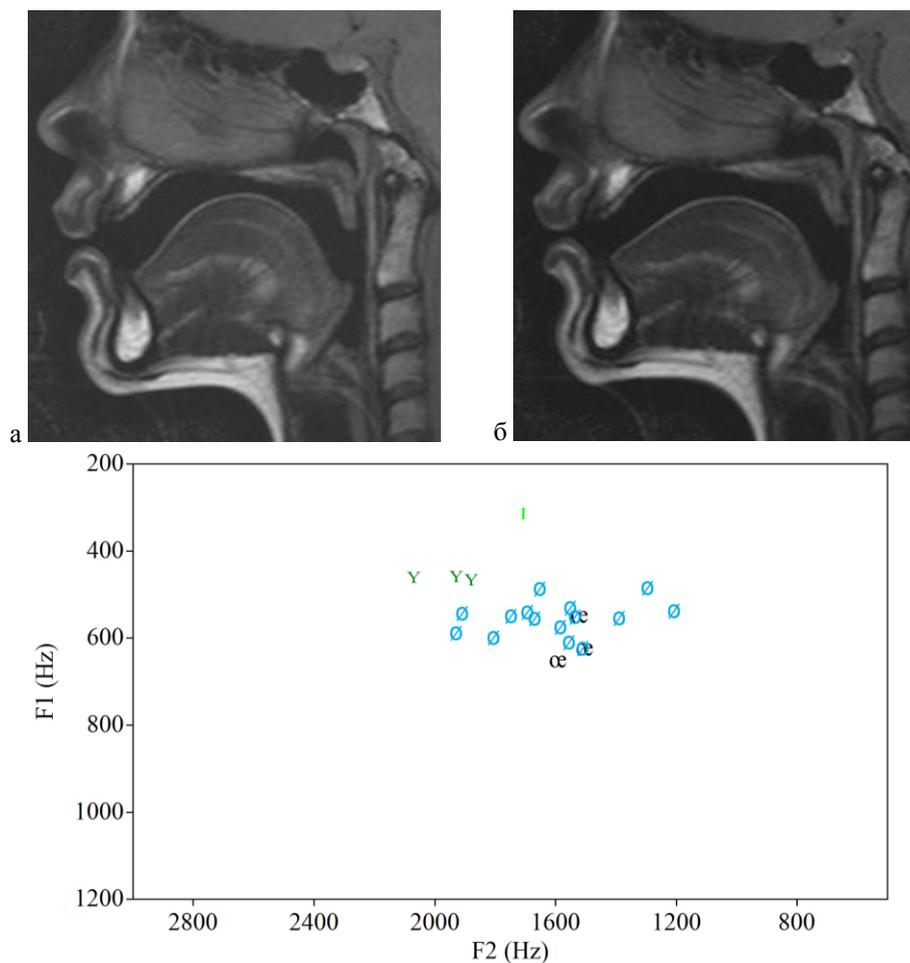


Рис. 4. Томограммы гласных в словах (а) *kök* 'синий', (б) *dört* 'четыре' (д. НИХ) и формантная картина распределения гласных типа «ö» и «ü»  
 Fig. 4. Tomograms of the vowels in the words (a) *kök* 'blue', (b) *dört* 'four' (s. NIKh) and the formants picture of "ö" and "ü"-type sounds

Из приведенных определений видно, что звуки типа «ö» и «ü» различаются степенью отстояния, однако фиксируются и пограничные артикуляции (на границе артикуляторных зон), что, несомненно, будет влиять на перцептивное восприятие таких гласных.

По результатам акустического анализа картина распределения формант по трем дикторам достаточно сложная, со значительными зонами перекрытия (табл. 2). У д. ЧГГ значения первой форманты во всех случаях несколько ниже, чем у других дикторов, а значения второй форманты могут быть больше или меньше, чем у остальных.

На последнем этапе работы был проведен перцептивный эксперимент, в котором приняли участие 27 человек (15 мужчин, 12 женщин), для большинства из

них родным языком является русский (три респондента в качестве родного указали один из южно-сибирских тюркских языков – алтайский, тувинский или хакасский). Возраст опрошенных варьировался от 22 до 66 лет. В табл. 3 представлены показания респондентов после однократного и многократного прослушивания стимулов.

Таблица 2

Формантные диапазоны по трем дикторам

Table 2

Formant ranges for three speakers

Диктор	Ö-образные		ÿ-образные	
	F <sub>1</sub> (Гц)	F <sub>2</sub> (Гц)	F <sub>1</sub> (Гц)	F <sub>2</sub> (Гц)
НИХ	α 500–650	1 500–1 620	γ 450–500	1 850–2 100
	ø 470–650	900–1 900		
ГРШ	α 550–650	1 100–1 400	γ 450–550	1 800–2 100
	ø 400–700	1 300–1 650		
ЧГГ	α 450–550	1 450–1 900	γ 350–450	1 700–2 350
	ø 350–550	900–1 350		

Таблица 3

Ответы участников перцептивного эксперимента

Table 3

The answers of participants in the perceptual experiment

№	Слово	Транскрипция	Перевод	Показания респондентов (в % от общего числа, однократное / многократное прослушивание)					
				звук [ø]		звук [ÿ]		другое	
				1	2	3	4	5	6
1	Пюк!	[b <sup>o</sup> ÿk <sup>h</sup> ]	Согни!	11,1	14,8	74,1	63,0	14,8	22,2
2	күн	[k <sup>o</sup> øn]	день	55,6	51,9	3,7	11,1	40,7	37,0
3	йөн	[j <sup>o</sup> ÿøn]	шерсть	51,9	63,0	40,7	25,9	7,4	11,1
4	көк	[k <sup>o</sup> øk <sup>h</sup> ]	синий	44,4	37,0	25,9	29,6	33,3	33,3
5	Өл!	[ʔÿl <sup>l</sup> ]	Умри!	22,2	11,1	29,6	33,3	48,1	55,5
6	дөрт	[d <sup>o</sup> ør <sup>t</sup> t <sup>h</sup> ]	четыре	88,9	77,8	0,0	7,4	11,1	14,8
7	Түлә!	[t <sup>o</sup> ÿl <sup>l</sup> e:]	Заплати!	81,5	51,9	11,1	37,0	7,4	11,1
8	сөс	[s <sup>o</sup> øs <sup>o</sup> ]	слово	92,6	100,0	7,4	0,0	0,0	0,0
9	бөри	[b <sup>o</sup> ør <sup>t</sup> e:]	волк	11,1	0,0	51,9	66,7	37,0	33,3
10	йөзләр	[j <sup>o</sup> ÿs <sup>o</sup> l <sup>l</sup> er <sup>l</sup> ]	лица	11,1	22,2	74,1	63,0	14,8	14,8

*Примечание к табл. 3.* Следует отметить, что в столбце «Показания респондентов» – «другое» респонденты указывали те звуки, которые они слышали. Очень часто описанная опрошенными фонема относилась к лабиализованным звукотипам гласных (либо о-образная и у-образная, либо различающаяся по ряду – более передняя или более задняя). На рис. 5 представлена диаграмма с комментариями респондентов.

Как видно из анализа диаграммы, ответы можно разделить на две группы: о-образные и у-образные артикуляции.

Более интересным представляется случай, когда опрошенные услышали другие звуки (рис. 6). В данном примере достаточно частотным является звук [ɥ] (графически ы), опознаваемость которого превышает [ø] больше чем в два раза.

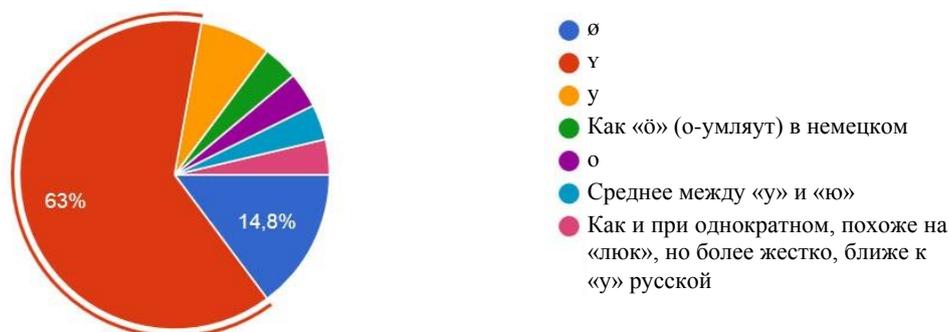


Рис. 5. Диаграмма распределения ответов респондентов при многократном прослушивании стимула с комментариями опрошенных  
Fig. 5. Diagram of the distribution of subjects' responses when repeatedly listening to the stimulus with comments

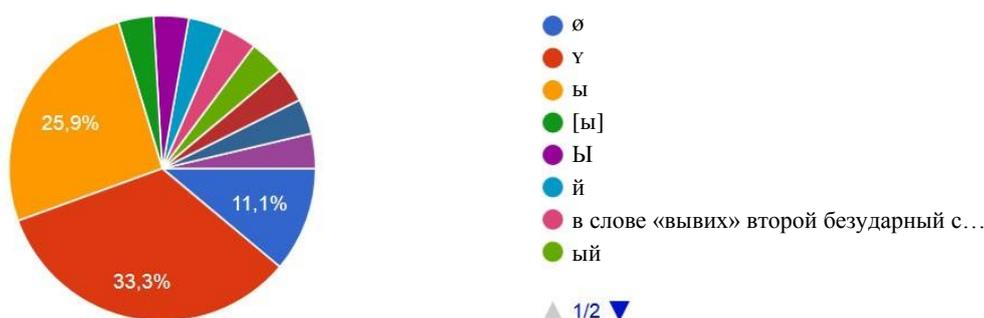


Рис. 6. Диаграмма распределения ответов респондентов при многократном прослушивании слова 'ö!' 'Умри!' с комментариями опрошенных  
Fig. 6. Diagram of the distribution of subjects' responses when repeatedly listening to the word 'ö!' 'die!' with comments

Из табл. 3 видно, что наиболее опознанным оказался звук [ø] в слове *sös* 'слово', который находится в позиции между двумя шумными фрикативными согласными. При многократном прослушивании процент распознавания вырос с 92,6 до 100 %.

Самым плохо распознанным звуком оказался [ɥ] в слове 'ö!' 'Умри!' (при однократном прослушивании 28,6 % выбрали [ɥ], 21,4 % – [ø], 25 % – [ɥ], остальные написали другие варианты; при многократном прослушивании соотношение существенно изменилось (см. табл. 2)). Интересно, что при многократном прослушивании доля ы-образных звуков увеличилась до 50,2 %, а [ø] распознали только 10,7 % опрошенных. Это может быть вызвано тем, что диктор был очень пожи-

лым, а само слово было очень коротким. Кроме того, в начале фонации в тюркских языках присутствует гортанная смычка, которая может реализовываться в глухом смычном и глухом или звонком щелевом вариантах [Уртегешев, 2021, с. 221]. Это справедливо и для языка барабинцев. Кроме того, в финали слова стоит малошумный латеральный.

В первом примере (*пүк!* ‘согни!’) при определении вокальной настройки голоса респондентов распределились между *ö*-образными и *ü*-образными звуками, большинство (71 % при однократном и 60,7 % при многократном прослушивании) определили звук как [ɣ].

Во втором примере (*күн* ‘день’) целевой гласный стоит после глухого смычного и перед малошумным носовым и, по акустическим данным, произносится как [ø]. Ответы респондентов сильно различаются: хотя преобладающим является [ø] (57,1 % при однократном и 53,6 % при многократном прослушивании), 6 человек услышали *a*-образный звук.

Особый интерес представляет слово *йөн* ‘шерсть’, поскольку гласный стоит в позиции между двумя малошумными, причем первый согласный [j]. По личным наблюдениям автора, наибольшую трудность для расшифровки представляют собой слова именно с этим согласным. В языке барабинцев данный звук облигаторно звонкий малошумный [Рыжикова, 2005, с. 168] и значительно влияет на формантную картину соседних гласных. В пре- или постпозиции к нему всегда наблюдается переходный вокальный компонент другого типа. В рассматриваемом слове этот транзитный отрезок звучит как [ɣ] – [j<sup>ʷ</sup>ø̃n]. И таких примеров много. Это сильно затрудняет восприятие гласного и всей словоформы в целом, поэтому 50 % опрошенных при однократном прослушивании и 64,3 % при многократном определили звук как [ø], 39,3 и 25 % соответственно – как [ɣ] и остальные дали другие варианты как с лабиализованными гласными, так и с гласным типа «е».

Еще одним неожиданным результатом является неоднозначное распознавание слова *көк* ‘синий’. Ожидалось, что в позиции между двумя смычными глухими шумными процент опознания гласного будет высоким, однако данные показывают, что как [ø] звук определили лишь 42,9 и 35,7 % соответственно, как [ɣ] – 25,0 и 28,6 % соответственно, остальные голоса разделились между *o*-образными и *y*-образными звуками.

В слове *дөрт* ‘четыре’ большинство респондентов определили гласный как *ö*-образный: либо как [ø] (89,3 и 78,6 % соответственно), либо как [o] (7,2 и 10,7 %). В целом процент распознавания достаточно высокий.

Считается, что в тюркских языках ударение падает на последний слог, поэтому в двусложных примерах целевые гласные оказываются не под ударением, т. е. в слабой позиции. Тем не менее, процент распознавания звуков достаточно высокий.

В слове *Түлә!* ‘Заплати!’ после смычного сильнопалатализованного глухого согласного зафиксирована осложненная артикуляция гласного – [t<sup>ʷ</sup>ø̃lʷɛ:], что затруднило выбор между *ö*-образными и *ü*-образными вариантами, особенно после многократного прослушивания: при однократном прослушивании 82,1 % респондентов определили первый гласный как [ø], однако после многократного прослушивания этот процент упал до 53,6 %, а у [ɣ] вырос до 35,7 %.

При прослушивании слова *бөри* ‘волк’ голоса опрошенных распределились между *ö*-образным и *ü*-образным гласными: [ɣ] опознали 50 и 64,3 % соответственно, [ø] – 10,7 % только при однократном прослушивании, всё остальное – дру-

гие варианты с преобладание  $\ddot{y}$ -образных гласных до 100 % при многократном прослушивании.

В слове *йӧзлӧр* 'лица' большинство опрошенных услышало звук [y] (71,4 и 60,7 % соответственно), однако были варианты с [ø] (10,7 % при однократном и 21,4 % при многократном прослушивании), а также другие варианты.

По результатам перцептивного эксперимента можно сделать следующие выводы.

1. В большинстве случаев респонденты определяли скорее звукотип, а не конкретный звук.

2. Особую сложность представляет определение гласных перед или после гласного *й*, так как он сильно искажает формантную картину, в ряде случаев усложняя соседний гласный, что затрудняет его опознаваемость.

3. В дальнейшем предстоит выяснить, что влияет на выбор респондента при определении неоднородных звуков типа  $\overset{y}{\underset{y}{\text{ø}}}$ ,  $\overset{u}{\underset{u}{\text{ø}}}$  и др. (длительность компонентов, формантные показатели гласного, личный перцептивный опыт слушателя).

4. Необходимо установить, как влияет существующий в языке барабинцев перелом гласных на их восприятие.

5. Процент распознавания звуков после однократного и многократного прослушивания меняется, однако в одних случаях точность определения гласного возрастает, а в других падает. В связи с этим возникает вопрос, от чего это зависит: от конкретного гласного, от окружающих согласных, от позиции в слове?

К сожалению, перцептивных исследований по тюркским языкам до сих пор крайне мало, чтобы выявить параметры, влияющие на распознавание речи.

### Выводы

В перцептивный эксперимент не был включен звук [œ], который отличается артикуляторно от [ø] большей степенью отстояния языка от твердого нёба, а акустически характеризуется более высоким значением  $F_2$ . Аудитивно определить его достаточно сложно, но, по личным ощущениям автора, на слух он воспринимается как немного более открытый, чем [ø]. Гласные [ø] и [y] также бывает трудно распознать 1) из-за артикуляторной и акустической близости данных звуков, 2) из-за наличия осложненных артикуляций типа  $\overset{y}{\underset{y}{\text{ø}}}$  и  $\overset{u}{\underset{u}{\text{ø}}}$ .

Экспериментальные данные показывают, что в языке барабинцев, как и в других тюркских языках сибирского региона, отмечается тенденция к централизации гласных, что, несомненно, будет влиять и на их различение в потоке речи. Перцептивный эксперимент подтвердил, что распознается в первую очередь тип гласного – огубленный / неогубленный,  $\ddot{o}$ -образный /  $\ddot{y}$ -образный и т. д. Рядность и подъем (является гласный более передним или более задним, более открытым или более закрытым), по-видимому, опознаются хуже.

Существует целый ряд исследований перцептивных особенностей русского языка, однако по тюркским языкам таких работ крайне мало, о подобных исследованиях по сибирским тюркским языкам автору статьи не известно. Как показали результаты исследования, представленные в данной статье, вопросов с распознаванием тюркских слов возникает много, не говоря уже о восприятии и опознавании связного текста. Особый интерес вызывает влияние сингармонизма на опознаваемость слов. Как работают механизмы распознавания в данном случае? С каким перцептивным эталоном идет сравнение? Что является перцептивным ключом?

Проведение подобных исследований позволило бы пролить свет на многие процессы, связанные с порождением и восприятием речи, на корреляцию артикуляции, акустического эффекта и перцепции звучащей речи.

### Список литературы

- Джапаридзе З. Н.* Основные вопросы перцептивной фонетики. Тбилиси, 1975. (на груз. яз.).
- Джапаридзе З. Н.* Перцептивная фонетика: основные вопросы. Тбилиси: Мецниереба, 1985. 118 с.
- Дмитриева Л. В.* Язык барабинских татар. Л.: Наука. 1981. 225 с.
- Зиндер Л. Р., Штерн А. С., Джапаридзе З. Н.* Перцептивная фонетика (Основные вопросы). Тбилиси, 1985. 177 с. // Вопросы языкознания. 1988. № 1. С. 149–152.
- Князев С. В., Пожарицкая С. К.* Современный русский литературный язык: Фонетика, орфоэпия, графика и орфография: Учеб. пособие для вузов. М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. 430 с.
- Мякотникова С. Ю.* Перцептивные особенности звукового строя американского варианта английского языка: экспериментально-фонетическое исследование: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. Пермь, 2016. 25 с.
- Наделяев В. М.* Проект универсальной унифицированной фонетической транскрипции (УУФТ). М.; Л., 1960.
- Рыжикова Т. Р.* Консонантизм языка барабинских татар: сопоставительно-типологический аспект. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 270 с.
- Рыжикова Т. Р.* Артикуляторно-акустические характеристики барабинско-татарской гласной фонемы */ʌ̃/* в сопоставительном аспекте // Сибирский филологический журнал. 2019. № 2. С. 163–178. DOI 10.17223/18137083/67/15
- Рыжикова Т. Р.* Артикуляторные особенности барабинско-татарской фонемы */ö/* (по данным МРТ) // Сибирский филологический журнал. 2021. № 1. С. 191–208. DOI 10.17223/18137083/74/15
- Селютина И. Я.* Кумандинский вокализм. Экспериментально-фонетическое исследование. Новосибирск: Наука, 1998. 184 с.
- Уртегешев Н. С.* Фонетика чулымско-тюркского языка по записям 70-х годов XX века // Урало-алтайские исследования. 2016. № 1 (20). С. 105–110.
- Уртегешев Н. С.* Фонико-фонологическая система шорского языка в южносибирском тюркском контексте: Дис. ... д-ра филол. наук. Новосибирск, 2021. 583 с.
- Уртегешев Н. С.* Уклад языка в ротовой полости как дополнительная артикуляция гласных // Сибирский филологический журнал. 2023. № 1. С. 226–242. DOI 10.17223/18137083/82/17
- Уртегешев Н. С., Селютина И. Я., Эсенбаева Г. А., Добринина А. А., Рыжикова Т. Р.* Фонетические транскрипционные стандарты УУФТ и МФА: система соответствий // Урало-алтайские исследования. 2009. № 1 (1). С. 100–115.
- Чугаева Т. Н.* Звуковой строй языка в перцептивном аспекте: экспериментальное исследование на материале английского языка: Автореф. дис. ... д-ра филол. наук. СПб., 2008. 45 с.
- Шалданова А. А.* Вокализм диалекта алтай-кижи в сопоставительном аспекте. Новосибирск: ИД «Сова». 2007. 280 с.
- Штерн А. С.* Перцептивный аспект речевой деятельности: Автореф. дис. ... д-ра филол. наук. Л., 1990. 33 с.

Barreda S. Fast Track: fast (nearly) automatic formant-tracking using Praat // *Linguistics Vanguard*. 2021. № 7 (1).

## References

Barreda S. Fast Track: fast (nearly) automatic formant-tracking using Praat. *Linguistics Vanguard*. 2021, no. 7 (1).

Chugaeva T. N. *Zvukovoy stroy yazyka v pertseptivnom aspekte: eksperimental'noe issledovanie na materiale angliyskogo yazyka* [The sound structure of language in the perceptual aspect: an experimental study on the material of the English language]. Abstract of Dr. philol. sci. diss. St. Petersburg, 2009, 45 p.

Dzhaparidze Z. N. *Osnovnye voprosy pertseptivnoy fonetiki* [The main issues of perceptual phonetics]. Tbilisi, 1975. (in Georgian).

Dzhaparidze Z. N. *Pertseptivnaya fonetika: osnovnye voprosy* [Perceptual phonetics: basic questions]. Tbilisi, Metsniereba, 1985, 118 p.

Dmitrieva L. V. *Yazyk barabinskikh tatar* [The language of the Baraba Tatars]. Leningrad, Nauka, 1981, 225 p.

Knyazev S. V., Pozharitskaya S. K. *Sovremennyy russkiy literaturnyy yazyk: Fonetika, orfoepiya, grafika i orfografiya: Ucheb. posobie dlya vuzov* [Modern Russian literary language: Phonetics, orthoepy, graphics and spelling: Textbook for universities]. Moscow, Akademicheskii Proekt, Gaudeamus, 2011, 430 p.

Myakotnikova S. Yu. *Pertseptivne osobennosti zvukovogo stroya amerikanskogo varianta angliyskogo yazyka: eksperimental'no-foneticheskoe issledovanie* [Perceptual features of the sound system of the American version of the English language: an experimental-phonetic research]. Abstract of Cand. philol. sci. diss. Perm, 2016, 25 p.

Nadelyaev V. M. *Proyekt universal'noy unifitsirovannoy foneticheskoy transkripsii (UUFT)* [Project of universal unified phonetic transcription (UUPT)]. Moscow, Leningrad, 1960.

Ryzhikova T. R. Artikulyatornye osobennosti barabinsko-tatarskoy fonemy o /ö/ (po dannym MRT) [Articulatory features of the Baraba-Tatar phoneme o /ö/ (according to MRI data)]. *Siberian Journal of Philology*. 2021, no. 1, pp. 191–208. DOI 10.17223/18137083/74/15

Ryzhikova T. R. Artikulyatorno-akusticheskie kharakteristiki barabinsko-tatarskoy glasnoy fonemy a /ʌ/ v sopostavitel'nom aspekte [Articulatory and acoustic characteristics of the Baraba-Tatar vowel phoneme a /ʌ/ in a comparative aspect]. *Siberian Journal of Philology*. 2019, no. 2, pp. 163–178. DOI 10.17223/18137083/67/15

Ryzhikova T. R. *Konsonantizm yazyka barabinskikh tatar: sopostavitel'no-tipologicheskii aspekt* [Consonantism of the Baraba-Tatar language: comparative and typological aspect]. Novosibirsk, SB RAS, 2005, 270 p.

Selyutina I. Ya. *Kumandinskiy vokalizm. Eksperimental'no-foneticheskoe issledovanie* [Kumandy vocalism. Experimental-phonetic research]. Novosibirsk, Nauka, 1998, 184 p.

Shaldanova A. A. *Vokalizm dialekta altay-kizhi v sopostavitel'nom aspekte* [Vocalism of the Altai-Kizhi dialect in a comparative aspect]. Novosibirsk, Publ. House "Sova", 2007, 280 p.

Shtern A. S. *Pertseptivnyy aspekt rechevoy deyatel'nosti* [Perceptual aspect of speech activity]. Abstract of Dr. philol. sci. diss. Leningrad, 1990, 33 p.

Urtegeshev N. S. Fonetika chulymско-tyurkskogo yazyka po zapisyam 70-kh godov 20 veka [Phonetics of the Chulym-Turkic language according to the records of the 70s of the 20th century]. *Ural-Altai Studies*. 2016, no. 1(20), pp. 105–110.

Urtegeshev N. S. *Foniko-fonologicheskaya sistema shorskogo yazyka v yuzhno-sibirskom tyurkskom kontekste* [Phonico-phonological system of the Shor language in the Southern Siberian Turkic context]. Abstract of Dr. philol. sci. diss. Novosibirsk, 2021, 583 p.

Urtegeshev N. S., Selyutina I. Ya., Esenbaeva G. A., Dobrinina A. A., Ryzhikova T. R. Foneticheskie transkriptsionnye standarty UUFT i MFA: sistema sootvetstviya [Phonetic transcription standards of UUPT and IPA: a system of correspondences]. *Ural-Altai Studies*, 2009, no. 1(1), pp. 100–115.

Urtegeshev N. S. Uklad yazyka v rotovoy polosti kak dopolnitel'naya artikulyaciya glasnykh [The tongue position in the oral cavity as an additional articulation of vowels]. *Siberian Journal of Philology*, 2023, no. 1, pp. 226–242. DOI 10.17223/18137083/82/17

Zinder L. R., Shtern A. S., Retsenziya na knigu: Dzhaparidze Z. N. Perceptivnaya fonetika (Osnovnye voprosy). Tbilisi, 1985, 177 s. [A book review: Dzhaparidze Z. N. Perceptual phonetics: basic questions Tbilisi, 1985, 177 p. Tbilisi, 1985, 177 p.]. *Voprosy yazykoznaniya* [Topics in the Study of Language], 1988, no 1, pp. 149–152.

#### **Информация об авторе**

*Татьяна Раисовна Рыжикова*, кандидат филологических наук, старший научный сотрудник Сектора языков народов Сибири Института филологии СО РАН (Новосибирск, Россия)  
WoS Researcher ID C-1207-2019

#### **Information about the author**

*Tatiana R. Ryzhikova*, Candidate of Philology, Senior Researcher, Department of the Siberian Peoples' Languages, Institute of Philology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation)  
WoS Researcher ID C-1207-2019

*Статья поступила в редакцию 18.06.2023;  
одобрена после рецензирования 03.07.2023; принята к публикации 03.07.2023  
The article was submitted on 18.06.2023;  
approved after reviewing on 03.07.2023; accepted for publication on 03.07.2023*