

Добринина Альбина Альбертовна  
Институт филологии, Сибирское отделение Российской Академии Наук  
г. Новосибирск, Российская Федерация  
dobrinina@philology.nsc.ru

## Артикуляторные характеристики реализаций звуков типа /и/ в языке южных алтайцев (по данным МРТ)

### Аннотация

В работе рассматриваются некоторые артикуляторные особенности реализаций гласного /и/ в языке алтайцев-усть-канцев диалекта алтай-кижи алтайского языка визуализированных методом магнитно-резонансного томографирования (МРТ). Алтай-кижи – центральный базовый диалект алтайского литературного языка. На Алтае каждая деревня представляет самостоятельный говор, важность изучения которых подчёркивал ещё В. В. Радлов. Звуки типа /и/ в диалектах алтайского языка реализуется в основном в переднерядных вариантах разных степеней подъёма. Знаком «и» передаётся узкий нелабиализованный гласный переднего ряда, факультативно более задний, чем русский /и/. Экспериментальные данные по территориальным говорам диалекта алтай-кижи, полученные от 6 его носителей (д1–д6) с учётом ингерентной высоты нёба, свидетельствует как об общности артикуляционных баз носителей языков (выраженная переднерядность), так и об их различиях (вариативность степеней подъёма).

**Ключевые слова:** алтайский язык, диалект алтай-кижи, вокализм, артикуляторно-акустическая база, экспериментальная фонетика.

© Добринина А. А.

### 1. Введение [Introduction]

Алтайский язык – разговорный и литературный – язык коренного населения республики Алтай. Общая численность алтайцев по переписи 2010 года – 68814 человек, из них 59861 человек указали алтайский язык родным, а владеют языком лишь 48583 человек [Национальный состав ..., 2013, с. 58].

Алтайский язык является наиболее близким к киргизскому языку, вместе с которыми они составляют киргизско-кыпчакскую группу восточной ветви тюркских языков. Южную группу диалектов алтайского языка составляет язык теленгитов вместе с языками алтай-кижи и телеутским [Баскаков, 1966, с. 506]. На сегодняшний день теленгиты и телеуты, наряду с северными алтайцами – кумандинцами, чалканцами и тубаларами, – включены в перечень коренных малочисленных народов РФ, а их языки признаны в качестве самостоятельных языков, являющихся национальным достоянием и находящимися под защитой государства как историко-культурное наследие [О едином перечне ..., 2020].

Данная статья посвящена изучению артикуляторных настроек реализаций гласных типа «и» в двух словоформах *тиш* ‘зуб’, *эри* ‘мужчина=её’ методом МРТ в языке носителей усть-канского говора южного диалекта алтай-кижи алтайского языка.

Актуальность работы определяется недостаточной изученностью фонетики алтайского языка, необходимостью получения объективных инструментальных данных с использованием новейших технологий.

Вокальная система алтайского языка структурируется артикуляторными параметрами ряда, подъёма, огубления и длительности.

Общим условием образования гласных является наличие определённого уклада произносительных органов в надгортанных полостях. Различие между гласными зависит от настройки этих резонаторных полостей. Работа голосовых связок, языка и губ является основной, а работа нёбной занавески и фаринкса – дополнительной.

Вокализм алтайского языка экспериментально исследовали [Чумакаева, 1984, 1988 ; Шалданова, 2007], бачатско-телеутский вокализм изучал [Гаврилин, 1985], были исследованы также теленгитский [Машталир, 1983], чалканский [Кокорин, 1984], кумандинский [Селютина, 1998] и тубинский [Сарбашева, 2004].

Анализ экспериментального материала по твердоядным гласным позволил М. Ч. Чумакаевой сделать вывод о том, что в алтайском литературном языке твердоядные гласные являются центральнозаднерядными. По степени подъёма языка они различаются открытостью и закрытостью, закрытые гласные локализируются в зоне второй ступени подъёма, открытые – в зонах четвертой и пятой ступеней. Звуки одинаковой ступени различаются на слух по признаку «огубленность – неогубленность». Огубленные твердоядные гласные имеют слабое огубление и являются ротовыми [Чумакаева, 1984, с. 25–26]. На основе статического рентгенографирования М. Ч. Чумакаева определяет артикуляторные характеристики только долгих мягкорядных гласных, отмечая, что учёту и анализу поддаются лишь долгие гласные. Звук /и/ она определяет как переднерядный слабоотодвинутый второй ступени отстояния неогубленный неназализованный [Чумакаева, 1988, с. 29].

А. А. Шалданова отмечает крайне низкую продуктивность долгой фонемы /i:/, высокую вариативность её настроек. Фонема может быть определена как гласный переднерядный (слабо или сильноотодвинутый) либо центральнозаднерядный сверхсильновыдвинутый, от первой приоткрытой до третьей ступени отстояния, неогубленный неназализованный [Шалданова, 2007, с. 95].

В диалектах алтайского языка звук /и/ определяется как переднерядный второй ступени отстояния «I», но в онгудайском, бачатско-телеутском и теленгитском этот звук – основной настройки, а в алтайском и в кумандинском – слабоотодвинутый. В чалканском гласный «j» – переднерядный слабоотодвинутый, первой ступени подъёма, неогубленный, ртовый [Кокорин, 1984, с. 29]. В тубинском диалекте /и/ «i:ʔ ɛ:» – комбинированный переднерядный / центральнозаднерядный сверхсильновыдвинутый, второй ступени снижения, нелабиализованный, неназализованный [Сарбашева, 2004, с. 66–67].

## **2. Артикуляторные характеристики [Articulatory features]**

### **2.1. Материал и методика исследования [Material and methods]**

Объективные инструментальные данные, полученные методом МРТ, находят широкое применение в исследованиях по тюркским [Селютина и др., 2012] и тунгусо-маньчжурским [Морозова и др., 2018] языкам, являясь обязательной и необходимой частью комплексного изучения конкретных языков, позволяют решить ряд важных общелингвистических задач, в частности усовершенствование артикуляционной классификации звуков гласных и согласных. Единообразие методики получения и интерпретации экспериментального материала обуславливает сопоставимость результатов.

Материалом для настоящего исследования послужили томограммы изолированных словоформ от шести дикторов-усть-канцев. Иллюстративный томографический материал приводится по диктору 1, (30 лет, родилась, выросла и проживает в селе Яконур Усть-Канского района республики Алтай, образование высшее) и по диктору 2 (28 лет, родилась, выросла и проживает в селе Козуль того же района республики Алтай). У обеих женщин высшее образование и хороший уровень владения родным алтайским языком.

К сожалению, из-за длительности процесса томографирования в нескольких проекциях, а также дороговизны съёмок, не представлялось возможным документировать произносительные образцы звуков во всех возможных позициях и комбинациях в словоформе. По условиям эксперимента, для получения соматических данных методами статического магнитно-резонансного томографирования, наиболее предпочтительной для фиксации является ауслутная настройка звука, позволяющая испытуемому затянуть артикуляцию во времени, а оператору вовремя включить аппаратуру, что в комплексе обеспечивает адекватность получаемого материала [Рыжикова и др., 2019]. Список словоформ для томографической визуализации настроек гласных звуков языка усть-канцев включал 20 единиц.

МРТ было выполнено в рамках Интеграционного проекта конкурса фундаментальных исследований Сибирского отделения РАН в Лаборатории медицинской диагностики Института «Международный томографический центр» СО РАН на Philips Achieva Nova Dual 1.5 T, катушка Head/Neck synergy SENSE (Philips medical systems; Eindhoven, Netherlands) (описание методики см.: [Летягин и др., 2013]). Томосхемы выполнены на графическом планшете Wacom Intuos 4. Расшифровка и интерпретация томографических данных проводится непосредственно по томограммам, томосхемы представлены для иллюстрации (см. рис. 1–6).

Анализ представленных томограмм проводились в Лаборатории экспериментально-фонетических исследований им. В. М. Наделяева сектора языков народов Сибири Института филологии СО РАН. Методику для расшифровки рентгенограмм звуков В. М. Наделяев предложил в статье по артикуляционной классификации гласных [Наделяев, 1980], а в начале XXI в. [Уртегешев, 2007] усовершенствовал её и адаптировал для расшифровки томографических снимков.

## 2.2. Обсуждение результатов [Results and discussion]

Артикуляционная классификация гласных должна ориентироваться на действие таких произносительных органов как язык, губы, голосовые связки. Как отмечает [Селютина, 2008, с. 51], систематизация должна основываться именно на положении языка при артикулировании, так как важнейшим органом является язык. Важно, какое положение язык в целом занимает в ротово-глоточной полости, какую форму придает ей. Артикуляторными настройками обуславливается корреляция качественных и количественных параметров гласных [Селютина, 1990, с. 153].

При исследовании гласных параметры настройки определяются по её основным компонентам: контуру активности, наименьшей прямой и нёбному локусу. Контуром активности является участок превышения на контуре спинки языка в виде выпячивания одной из его частей или перемещения всего контура спинки в сравнении с нейтральным положением. На этом же участке при локальном крутом (КА-1) и локальном пологом (КА-2) контурах активности маркируется наивысшая точка – максимум превышения. При глобальном контуре активности, при котором весь корпус языка равномерно активно участвует в создании нижней стенки резонатора в полости рта, максимум превышения не отмечается. Наименьшая прямая проводится из точечного превышения на контуре спинки языка на контур нёбного свода. Точка пересечения на контуре нёбного свода обозначается как НЛ (нёбный локус). Определить рядность настройки гласного позволяет сопоставление локализаций нёбного локуса и максимум превышения на контуре активности с векторными формулами пяти рядов классификации гласных [Наделяев, 1980, с. 28–32].

Вокальные ряды определяются передвижением спереди назад точечных нёбных локусов (НЛ) у первых четырёх рядов и принципиально отличным линейным нёбным

локусом у последнего – смешанного ряда. По В. М. Надеяеву «... локальный контур активности с точечным максимальным превышением в круто очерченной форме КА-1 и – чаще – в полого очерченной форме КА-2 локализуется в 1-м (переднем) и во 2-м (центральном) рядах гласных в пределах средней части спинки языка *c*, в 3-м (центральнозаднем) ряду – в пределах межзубочной части языка *d*, в 4-м (заднем) ряду – в пределах задней части спинки языка *e*; глобальный контур КА-3 тождественен всему контуру спинки языка *ag* и характерен для 5-го (смешанного ряда)» [Надеяев, 1980, с. 27].

Предложенная В. М. Надеяевым векторная классификация гласных выделяет в языках мира пять артикуляционных рядов: 1) передний, 2) центральный, 3) центральнозадний, 4) задний, 5) смешанный и шесть ступеней отстояния.

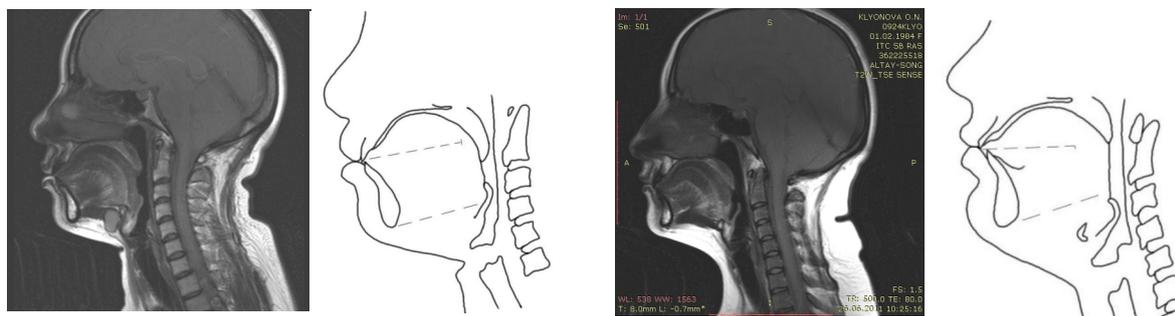
При анализе томограмм вокальных настроек кроме векторности с определением по ней классификационного ряда и ступени снижения гласных обязательной фиксации подлежат конические проекции таких объёмных деталей в надгортанных полостях, как мягкое нёбо с увулой; корень языка; объём плоточной части резонатора; наличие / отсутствие оттянутости корня языка; профильные прогибы на корпусе и корне языка; взаимное отстояние верхних и нижних зубов; губы и угол рта. Анализ указанных деталей несёт добавочную информацию о признаках гласных: назализованность / отсутствие назализованности, степень напряжённости, огубленность / отсутствие огубленности.

На следующих рисунках представлены томограмма и томосхема непроизвольно-го свободного расположения произносительных органов во время спокойного дыхания дикторов через нос.

По томограмме нейтрального положения речевого аппарата диктора 1 (рис. 1) при свободном дыхании через нос, сомкнутых зубах и губах определена постоянная прямая  $l_{const} = 70,00$  мм, максимальная высота нёба  $h_{max}$  составляет 24 мм, следовательно, нёбный показатель  $S_p$  данного диктора, определяемый по формуле  $h_{rel} = l_{const} \times 100\% : h_{max} = 28 \times 100 : 70$  и равный 40% высоты твёрдого нёба, характеризует нёбо рассматриваемого диктора как средневысотное.

У диктора 2 (рис. 2) постоянная прямая  $l_{const} = 78,0$  мм, максимальная высота нёба  $h_{max}$  составляет 23 мм. Нёбный коэффициент, высчитываемый по формуле  $h_{rel} = l_{const} \times 100\% : h_{max}$ , равен 33,9%, что определяет нёбо данного диктора как сверхнизкое.

Далее приводятся артикуляторные характеристики усть-канских гласных по результатам МРТ исследований в словоформах *тиш* ‘зуб’ и *эри* ‘муж=её’.



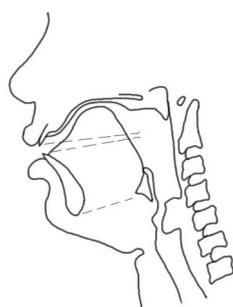
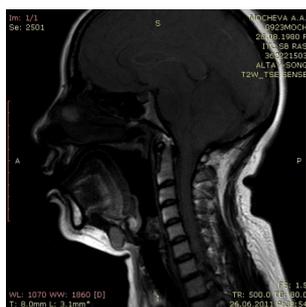
Р и с у н о к 1. Нейтральный снимок, д1  
Figure 1. Neutral position, d1

Р и с у н о к 2. Нейтральный снимок, д2  
Figure 2. Neutral position, d2

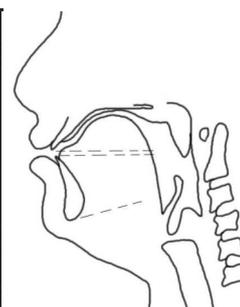
На томограмме у диктора 1 (рис. 3) при артикулировании звука /и/ в словоформе *тиш* ‘зуб’ максимальное превышение спинки языка приходится на пограничную зону передней и средней части языка. Корпус языка в переднем положении, средняя часть спинки языка направлена к твёрдому нёбу. Настройка звука /и/ соответствует третьей

ступени отстояния. По данным томографирования, у диктора 1 в рассматриваемой сло-воформе звук /и/ можно охарактеризовать как сверхслаболабиализованный, неназализо-ванный, неувуларизованный, слабофарингализованный незепиглоттализированный с *i*-образным звучанием –  $e^{\circ}$ .

При произнесении звука /и/ у диктора 2 (рис. 4) локальный пологий контур актив-ности фиксируется на второй трети средней части спинки языка; нёбный локус – на пер-вой половине твёрдого нёба. Данные характеристики позволяют определить настройку как переднерядную основную. По данным МРТ, определяем гласный /и/ как переднего ряда слабоотодвинутой настройки, первой ступени отстояния, нелабиализованный, нена-зализованный, неувуларизованный, нефарингализованный эпиглоттализированный – *i*.



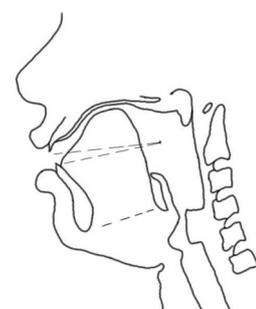
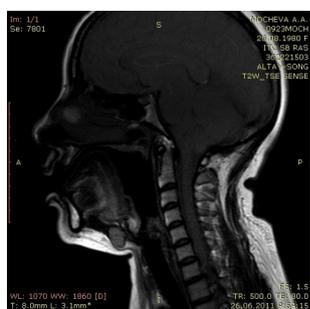
Р и с у н о к 3. Звук /и/ в *tish* 'tooth', d1  
Figure 3. Vowel /i/ in *tish* 'tooth', d1



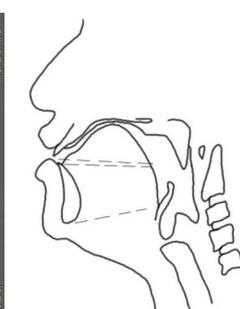
Р и с у н о к 4. Звук /и/ в *tish* 'tooth', d2  
Figure 4. Vowel /i/ in *tish* 'tooth', d1

По данным томографирования, в словоформе *эри* 'мужчина=её' полученным от диктора 1 (рис. 5), артикуляторная настройка гласного определяется как гласный переднего ряда сильноотодвинутой настройки третьей ступени отстояния, сверхслабо-лабиализованный, неназализованный, неувуларизованный, нефарингализованный не-эпиглоттализированный с *i*-образным звучанием –  $e^{\circ}$ .

При продуцировании гласного /и/ в словоформе *эри* 'мужчина=её' у диктора 2 (рис. 6) активным участком корпуса языка является межзубчатая часть спинки языка *d*, векторно направленная на первую половину второй части твёрдого нёба. Наименьшее отстояние межзубчатой части спинки составляет 83,3% по отношению к *hmax* или 6,8% по отношению к *lconst*, что позволяет определить гласный как переднего ряда сильноо-тодвинутой настройки первой ступени отстояния, нелабиализованный, неназализован-ный, неувуларизованный, нефарингализованный эпиглоттализированный – *i*.



Р и с у н о к 5. Звук и в *эри* 'муж=её', d1  
Figure 5. Vowel /i/ in *eri* 'husband', d1



Р и с у н о к 6. Звук и в *эри* 'муж=её', d2  
Figure 6. Vowel /i/ in *eri* 'husband', d1

### 3. Заключение [Conclusion]

Результаты анализа томограмм свидетельствуют о следующем. При артикуляции звука /и/ относительная величина отстояния максимумов превышения от нёбных локусов представлена оттенками первой и третьей ступеней отстояния: у диктора 1 артикуляция более широкая (третья ступень отстояния), а у диктора 2 – более узкая – первая ступень. У диктора 1 встречается немотивированная лабиализация звука. В одном случае зафиксировано наличие слабой фарингализации – возможно, остаточное единичное явление, сохранившееся в генетической памяти диктора. Для алтайского языка работа фаринкса не является фонематическим признаком. Кроме того, все артикуляции у диктора из села Яконур неэпиглотталлизированные, в отличие от диктора из села Козуль.

По данным МРТ можно сделать вывод о том, что звук /и/ в усть-канском говоре диалекта алтай-кижи алтайского языка реализуется в основном в переднерядных вариантах разных степеней подъёма: от первой до третьей. Полное определение: гласный переднерядный основной настройки, слабоотодвинутый / центральнозаднерядный первой-третьей ступеней отстояния, неогубленный, неназализованный.

В заключении добавим, что в онгудайском говоре южного диалекта алтай-кижи звук /и/ тоже определяется как переднерядный основной настройки, неогубленный, неназализованный, но второй-третьей ступеней отстояния [Шалданова, 2007, с. 91].

### Благодарности [Acknowledgments]

Работа выполнена в рамках проекта НИР «Языковые процессы на территории Сибири и Дальнего Востока» № 0328-2016-0004

### Список литературы

- Баскаков, 1996 – Баскаков Н. А. Алтайский язык // Языки народов СССР. Тюркские языки. Т. II. М.: Наука, 1966. С. 506–522.
- Гаврилин, 1985 – Гаврилин Н. В. Рентгенограммы гласных в бачатско-телеутском языке // Фонетика сибирских языков. Новосибирск, 1985. С. 59–68.
- Кокорин, 1984 – Кокорин В. Н. Артикуляторные настройки гласных мягкого ряда в языке чалканцев (по данным статического рентгенографирования) // Исследование звуковых систем языков Сибири. Новосибирск, 1984. С. 27–30.
- Летягин и др., 2013 – 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 // Бюллетень СО РАМН. Новосибирск, 2013. Т. 33. № 5. С. 10–17.
- Машталир, 1983 – Машталир С. И. Артикуляторные настройки гласных теленгитского диалекта алтайского языка по данным статического рентгенографирования [Текст] / С. И. Машталир // Сибирский фонетический сборник. Новосибирск, 1983. С. 121–127.
- Морозова и др., 2018 – Ороchonский язык: материалы корпусного исследования звучащей речи орочонов КНР / О. Н. Морозова, Н. Я. Булатова, С. В. Андросова, В. С. Гибалин, Е. А. Процукович, Ю. П. Иванашко. Благовещенск: Изд-во «ИПК Одеон», 2018. 108 с.
- Наделяев, 1980 – Наделяев В. М. Артикуляционная классификация гласных // Фонетические исследования по сибирским языкам. Новосибирск: Типография ГПНТБ СО АН СССР, 1980. С. 3–91.
- Национальный состав..., 2013 – Национальный состав и владение языками, гражданство: стат. Сборник Алтайстат. – Горно-Алтайск, 2013. 419 с.
- О Едином перечне..., 2020 – О Едином перечне коренных малочисленных народов Российской Федерации (с изменениями на 26 мая 2020 года): постановление Правительства РФ [Электронный ресурс] // Электронные фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901757631> (дата обращения 18.08.2020).
- Рыжикова и др., 2019 – Рыжикова Т. Р., Добринина А. А., Уртегешев Н. С. Артикуляторные характеристики реализаций звуков типа «а» в барабинском, алтайском и башкирском языках в сопоставительном аспекте // Вестник НГУ. Сер.: История, филология. 2019. Т. 18. № 9: Филология. С. 127–143.

- Сарбашева, 2004 – Сарбашева С. Б. Фонологическая система туба-диалекта алтайского языка (в сопоставительном аспекте). Новосибирск : Сибирский хронограф, 2004. 244 с.
- Селютина, 1990 – Селютина И. Я. Корреляция качественных и количественных параметров гласных // Системность на разных уровнях языка (на материале языков Сибири). Новосибирск, 1990. С. 153–165.
- Селютина, 1998 – Селютина И. Я. Кумандинский вокализм. Новосибирск : Сибирский хронограф, 1998. 184 с.
- Селютина, 2008 – Селютина И. Я. Введение в общую фонетику : учеб. пособие. Новосибирск : Новосибирский гос. ун-т, 2008. 66 с.
- Артикуляторные базы..., 2011 – Артикуляторные базы тюркских этносов Южной Сибири (по данным МРТ и цифровой рентгенографии) [Текст] / И. Я. Селютина, Н. С. Уртегешев, А. Ю. Летягин, А. И. Шевела, А. А. Добринина, Г. А. Эсенбаева. Новосибирск : Твердый знак, 2011. 352 с.
- Уртегешев, 2007 – Уртегешев Н. С. Определение ступени отступа гласного по рентгенограмме // Гуманитарные науки в Сибири. 2007. № 4. С. 10–15.
- Чумакаева, 1984 – Чумакаева М. Ч. Артикуляторные настройки гласных твердого ряда в алтайском языке (по данным статического рентгенографирования) // Исследования звуковых систем языков Сибири. Новосибирск, 1984. С. 22–27.
- Чумакаева, 1988 – Чумакаева М. Ч. Артикуляторные настройки мягкорядных гласных алтайского языка (по данным статического рентгенографирования) // Вопросы алтайского языкознания. Горно-Алтайск, 1988. С. 29–35.
- Шалданова, 2007 – Шалданова А. А. Вокализм диалекта алтай-кижи в сопоставительном аспекте. Новосибирск : ИД «Сова», 2007. 280 с.

UDC 811.512.151

doi: 10.22250/2410-7190\_2020\_6\_4\_43\_50

**Albina A. Dobrinina**  
**Institute of Philology Siberian Branch of Russian Academy of Sciences**  
**Novosibirsk, Russian Federation**  
 dobrinina@philology.nsc.ru

## Articulatory features of the /i/-type vowels in the Altai-Kizhi dialect (MRI data)

### Abstract

The paper considers some articulatory features of allophones of the vowel /i/ in the Altai-Kizhi dialect (spoken in the locality Ust-Kan, Altai) of the Altai language visualized by magnetic resonance imaging (MRI). The Altai-Kizhi is the central basic dialect of the Altai literary language. In Altai, each rural locality represents a unique dialect, whose relevance of studying was emphasized by V. V. Radlov. Speech sounds of the /i/-type in the dialects of the Altai language are realized mainly as front variants with different degrees of openness. In the written Altai speech, the symbol “и” is used to denote narrow front non-labialized vowel; some variants of the Altai vowel /i/ are central-back differing in this from the Russian vowel /i/. Experimental data on the territorial dialects of the Altai-Kizhi dialect, obtained from its 6 native speakers (d1–d6) taking into account variable inherent palate height, shows both the common articulation bases of native speakers (clearly-expressed frontness) and their differences (variable openness).

**Keywords:** Altai language, Altai-Kizhi dialect, vocalism, articulatory-acoustic base, experimental phonetics.

© Dobrinina A. A.

### References

- Baskakov, N. A. (1966). *Altayskiy yazyk* [Altai language]. In *Yazyki narodov SSSR. Tyurkskiy yazyki* [Languages of the peoples of the USSR. Turkic] (Vol. II, pp. 506–522). Moscow : Nauka Press.
- Gavrilin, N. V. (1985). *Rentgenogrammy glasnykh v bachatsko-teleutskom yazyke* [X-rays of vowels in bachatskiy-Teleut language]. *Fonetika sibirskih yazykov* [Phonetics of Siberian languages] (pp. 59–68). Novosibirsk.

- Kokorin, V. N. (1984). Artikulyatornye nastroyki glasnykh myagkogo ryada v yazyke chalkantsev (po dannym sticheskogo rentgenografirovaniya) [Articulatory settings soft vowel series in the language of calcante (according to static radiography)]. *Issledovanie zvukovykh sistem yazykov Sibiri* [Research of sound systems of Siberian languages] (pp. 27–30). Novosibirsk.
- Letyagin, A. Yu., Ganenko, Yu. A., Urtegeshev, N. S. (2013). Anatomico-funktsional'nye myshechnye mekhanizmy formirovaniya golosovogo trakta pri proiznesenii autentichnykh glasnykh sibirskotatarskogo yazyka po dannym magnitno-rezonansnoy tomografii [Anatomic and functional muscular mechanisms of a voice path's forming at pronouncing of authentic vowels of the siberian tatar language according to the magnetic resonance tomography]. *Byulleten' SO RAMN* [The Siberian Scientific Medical Journal], 33 (5), 10–17.
- Mashtalir, S. I. (1983). Artikulyatornye nastroyki glasnykh telengitskogo dialekta altayskogo yazyka po dannym sticheskogo rentgenografirovaniya [Articulatory settings of vowels of the Telengit dialect of the Altaic language according to static radiography data]. In *Sibirskiy foneticheskiy sbornik* [Siberian phonetic collection] (pp. 121–127). Novosibirsk.
- Morozova, O. N., Bulatova, N. I., Androsova, S. V., Giblin, V. S., Protsukovich, E. A., Ivanashko, Y. P. (2018). *Orochonskiy yazyk: materialy korpusnogo issledovaniya zvuchashchey rechi orochoinov KNR* [The Orochon language: Corpus study of the oral speech of the Oroqens of China]. Blagoveshchensk : Odeon Press.
- Nadelyayev, V. M. (1980). Artikulyatsionnaya klassifikatsiya glasnykh [Articulatory classification of the vowels]. *Foneticheskiye issledovaniya po sibirskim yazykam* [Phonetic studies in Siberian languages] (pp. 3–91). Novosibirsk.
- Natsional'nyy sostav i vladeniye yazykami, grazhdanstvo: Stat. Sbornik Altaystat. (2013). [National composition and language skills, citizenship: Stat. Collection Altaystat]. Gorno-Altaysk.
- O Edinom perechne korennykh malochislennykh narodov Rossiyskoy Federatsii [The Unified list of small indigenous peoples of the Russian Federation]. Retrieved August 18, 2020 from <<http://docs.cntd.ru/document/901757631>>.
- Ryzhikova, T. R., Dobrinina, A. A., Urtegeshev, N. S. (2019). Artikulyatornye kharakteristiki realizatsiy zvukov tipa «a» v barabinskom, altayskom i bashkirskom yazykah v sopostavitel'nom aspekte [Articulatory Traits of “a”-Type Sound Realizations in the Barabian, Altai, and Bashkir Languages in the Comparative Aspect]. *Vestnik NSU. Series: History and Philology* [Novosibirsk State University Bulletin. Series: History and Philology], 18 (9) : Philology, 127–143.
- Sarbasheva, S. B. (2004). *Fonologicheskaya sistema tuba-dialekta altayskogo yazyka (v sopostavitel'nom aspekte)* [The Phonological system of tuba-dialect of the Altai language (In comparative aspect)]. Novosibirsk : Sibirskiy khronograf Press.
- Selyutina, I. Ya. (1990). Korrelyatsiya kachestvennykh i kolichestvennykh parametrov glasnykh [Correlation of qualitative and quantitative parameters of vowels]. *Sistemnost' na raznykh urovnyakh yazyka (na materiale yazykov Sibiri)* [Systematicity at different levels of the language (Based on Siberian languages)] (pp. 153–165). Novosibirsk.
- Selyutina, I. Ya. (1998). *Kumandinskiy vokalizm* [The Kumandin vocalism]. – Novosibirsk: Sibirskiy khronograf Press.
- Selyutina, I. Ya. (2008). *Vvedenie v obshchuyu fonetiku* [Introduction to General phonetics] : A coursebook. Novosibirsk : Novosibirsk State University Press.
- Selyutina, I. Ya., Urtegeshev, N. S., Letyagin, A. Yu., Shevela, A. I., Dobrinina, A. A., Esenbayeva, G. A. (2011). *Artikulyatornyye bazy tyurkskikh etnosov Yuzhnoy Sibiri (po dannym MRT i tsifrovoy rentgenografii)* [Articulatory bases of South Siberian Turkic ethnic groups (The data of magnetic-resonance tomography (MRI) and digital roentgenography)]. Novosibirsk.
- Urtegeshev, N. S. (2007). Opreделение stupeni otstupa glasnogo po rentgenoskheme [Determining a degree of vowel off-glide using a roentgenoscheme]. *Gumanitarnye nauki v Sibiri* [Humanitarian Sciences in Siberia], 4, 10–15.
- Chumakaeva, M. Ch. (1984). Artikulyatornye nastroyki glasnykh tverdogo ryada v altayskom yazyke (po dannym sticheskogo rentgenografirovaniya) [Articulatory settings of soft vowels in the Altai language (Static radiography data)]. *Issledovaniya zvukovykh sistem yazykov Sibiri* [Studies of sound systems of the languages of Siberia] (pp. 22–27). Novosibirsk.
- Chumakaeva, M. Ch. (1988). Artikulyatornye nastroyki myagkoryadnykh glasnykh altayskogo yazyka (po dannym sticheskogo rentgenografirovaniya) [Articulatory settings of soft vowels of the Altai language (according to static radiography)]. *Voprosy altayskogo yazykoznaneya* [Topics in the study of Altai languages] (pp. 29–35). Gorno-Altaysk.
- Shaldanova, A. A. (2007). *Vokalizm dialekta altay-kizhi v sopostavitel'nom aspekte* [Vocalism of the Altai-Kizhi dialect in comparative aspect]. Novosibirsk.