

УДК 39 (47+57)

И.Я.Селютина, Н.С.Уртегешев, А.Ю.Летягин, А.И.Шевела

**Характеристики артикуляторных баз
тюркских этносов Южной Сибири**
(по данным цифровой рентгенографии и
магнитно-резонансной томографии)

В статье излагаются первые результаты экспериментально-фонетических исследований звуковых систем тюркских языков Южной Сибири с использованием новейших высокоточных технологий. Сформирована электронная база соматических инструментальных данных, разработаны методики обработки и интерпретации материала, выполнен анализ информации по вокализму южносибирских тюркских языков.

Ключевые слова: экспериментальная фонетика, тюркология, сопоставительные исследования.

Языки народов России как основная составляющая их культурного наследия являются объектом этнолингвэкологии – приоритетного направления научной и общественной деятельности. Важнейшая задача сибирских лингвистов – изучение всех уровней младописьменных или бесписьменных языков и территориальных диалектов коренных этнических групп Сибири, многие из которых находятся перед вполне реальной угрозой исчезновения (например, южносибирские тюркские языки туба, чатов, калмаков). Наиболее актуальными представляются задачи планомерной и последовательной фиксации и исследования звуковых систем – корректное изучение фонетики, в особенности артикуляторного аспекта, невозможно проводить лишь путем анализа текстовых материалов. Для адекватного отражения артикуляционно-акустической базы (ААБ) этноса и специфики фонологической системы необходима работа с носителями языка, хорошо владеющими навыками произношения.

Изучение звуковых систем языков народов Сибири и сопредельных регионов проводится Лабораторией экспериментально-фонетических исследований Института филологии СО РАН (ЛЭФИ ИФЛ СО РАН) с конца 60-х годов прошлого века. Описаны аспекты фонетики сорока языков и территориальных диа-

Селютина Ираида Яковлевна, главный научный сотрудник Института филологии Сибирского отделения Российской академии наук, доктор филологических наук, профессор, г. Новосибирск; конт. инф.: siya_irina@mail.ru

Уртегешев Николай Сергеевич, старший научный сотрудник Института филологии Сибирского отделения Российской академии наук, доктор филологических наук, профессор, г. Новосибирск; конт. инф.: urtegeshev@mail.ru

Летягин Андрей Юрьевич, профессор Института «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, доктор медицинских наук, г. Новосибирск; конт. инф.: let@tomo.nsc.ru

Шевела Андрей Иванович, профессор Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук, доктор медицинских наук, г. Новосибирск; конт. инф.: ashevela@mail.ru

лектов различных семей – тюркских, монгольских, тунгусо-маньчжурских, самодийских, обско-угорских, енисейских и палеоазиатских. Результаты опубликованы в монографиях, статьях и учебных пособиях [1].

Основная научная проблема, на разработку которой направлены исследования фонетистов – типология вокальных и консонантных систем в языках народов Сибири и прилегающих территорий, общность и специфика артикуляционных баз этносов.

Исследования базируются на предложенной основателем ЛЭФИ В.М.Наделяевым теории артикуляционно-акустических баз и концепции возможности применения данных инструментальной фонетики для реконструкции истории языков и этнических групп. ААБ как динамический стереотип, видоизменяясь, передается из поколения в поколение в своих существенных чертах до тех пор, пока этнос сохраняется как компактная общность. Эта особенность ААБ позволяет использовать ее – в совокупности с данными смежных дисциплин – в качестве одного из важнейших историко-лингвистических источников, что особенно важно при изучении прошлого народов Сибири, не оставивших письменных памятников [2, с. 5–6; 3, с. 3–15].

Используемая сибирскими фонетистами комплексная методика включает как собственно лингвистические методы фонологического анализа, так и экспериментально-фонетические: методы статического рентгенографирования, дентопалатографирования, лабиографирования, лингвографирования, а также компьютерные программы создания и обработки звуковых файлов. Сохраняя в качестве методологической базы использование артикуляторных и акустических методов изучения звуков, ЛЭФИ отдает приоритет изучению физиологии речи соматическими методами. Именно артикуляторные параметры положены в основу большинства классификаций звуков в языках различной типологии.

На современном этапе развития высокоточных рентгеновских и электронных технологий представляется необходимым перевод экспериментально-фонетических исследований на качественно новый методологический и аппаратный уровень. В 2009 г. фонетисты Сибири начали использовать в работе по изучению звуковых систем языков Сибири и сопредельных регионов цифровой низкодозовый рентгенограф и высокопольный магнитно-резонансный томограф (МРТ), обеспечивающие высокий уровень безопасности и расширение объема эксперимента. Научно-техническое сопровождение эксперимента, выполняемого на указанной аппаратуре, проводится сотрудниками Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (ИХБФМ СО РАН) и Института «Международный томографический центр» СО РАН (МТЦ СО РАН) в рамках междисциплинарного интеграционного проекта.

1. Формирование электронной базы данных. Основной задачей, стоящей перед исполнителями проекта, является накопление экспериментального материала. Получены серийные цифровые рентгенограммы и МР-томограммы анатомических речеобразующих структур (губ, языка, стенок ротовой полости, небной занавески, воздухоносных пазух, стенок глотки, гортани), синхронизированных с фазами речепорождения у носителей миноритарных языков и территориальных диалектов тюркских этнических групп Южной Сибири.

Собран соматический материал по хакасскому языку (кызыльский, шорский, сагайский, бельтирский диалекты), шорскому (мрасский и кондомский диа-

лекты), тувинскому (западный диалект), алтайскому (алтай-кижи, теленгитский, телеутский, чалканский, тубинский диалекты), языку чатских татар, языку калмаков, а также по якутскому языку, по киргизскому, носители которого на протяжении длительного периода истории контактировали с тюрками Сибири, по башкирскому, во многих отношениях типологически близкому южносибирским тюркским, но имеющему и существенные отличия от них. Для проведения в перспективе сопоставительных исследований южносибирских тюркских языков с языками других семей получены материалы по бурятскому (восточный аларский и западный хоринский диалекты), а также по русскому языкам. Весь полученный материал систематизирован и введен в электронные базы данных ИФЛ СО РАН, ИХБФМ СО РАН, МТЦ СО РАН.

2. Разработка и адаптация исследовательских методик. Перед исполнителями комплексного междисциплинарного проекта стояли задачи разработки и совершенствования методики получения цифровых рентгенограмм и динамических МР-томограмм, их обработки, анализа и интерпретации полученного материала.

2.1. Методики получения соматических данных. Сотрудниками ИХБФМ СО РАН и МТЦ СО РАН проделана необходимая работа по адаптации программ медицинского рентгенографирования и МР-томографирования в соответствии с потребностями экспериментально-фонетических исследований.

Цифровая рентгенография выполнялась на малодозной цифровой рентгеновской установке «Сибирь-Н» (производство Института ядерной физики СО РАН). По каждому из дикторов проводилась рентгенография речевого аппарата в боковой проекции в положении сидя в момент произнесения определенного фонетического задания. Область исследования: от VI шейного позвонка до верхнего края орбиты. В результате по каждому исследуемому было получено 36 снимков. Всего введено в электронную базу данных 360 рентгеноснимков вокальных и консонантных настроек по тюркским языкам Южной Сибири.

Все томографические исследования были проведены на высокопольном МР-томографе Philips Achieva Nova Dual 1.5 T (Philips medical systems; Eindhoven, Netherlands). Графическая постобработка, архивация и морфометрия МР-томограмм выполнялись на рабочей станции Philips ViewForum RS.1 (Dell). В эксперименте приняли участие 55 дикторов-добровольцев, с ними проведено 180 сессий МР-томографических исследований, во время которых выполнено около 2000 фонетических заданий.

Особое внимание было уделено отработке методики исследования работы гортани при фонации человека. Гортань с истинными и ложными голосовыми складками и Морганьевыми желудочками играет большую роль в продуцировании звуков речи. Как свидетельствуют предварительные результаты фонетических и этномузыкальных исследований, особо высока значимость ларингальных и фарингальных артикуляций в языках народов Сибири и сопредельных регионов, в которых характеристики звуков речи по работе гортаноглоточного отдела речевого аппарата релевантны как на сегментном, так и на суперсегментном уровнях. Сформировавшийся во второй половине прошлого столетия интерес лингвистов мира к данной проблематике пока не получил должного развития. Из трех основных функций гортани: дыхательной, защитной, голосообразовательной, – послед-

няя наименее изучена и в медицинской литературе. Использование методов цифрового рентгенографирования и особенно МР-томографирования предоставляет новые исследовательские возможности получения информации о механизмах образования голоса и его специфических модуляций, имеющей этнографическую и лингвистическую ценность: при томографировании, кроме вертикальной сагиттальной проекции речевого аппарата, фиксируется фронтальная (также вертикальная) проекция на заданной глубине и 3 аксиальных (горизонтальных) среза, что очень важно для получения данных об объеме и конфигурации голосовой щели и работе голосовых связок. Сотрудниками МТЦ СО РАН разработаны модификации МРТ-последовательностей для визуализации по трем ортогональным осям динамики движения гортани и голосовых связок.

2.2. Методики обработки и интерпретации данных. Разработаны алгоритмы прочтения рентгенограмм и томограмм, метрографической их обработки (нейтральное положение речевого аппарата, высотные промеры твердого неба, небный локус, контур активности (КА), символика локализаций КА, векторность настройки, активные и пассивные органы речи). Выработаны принципы и стандарты описания вокальных и консонантных настроек (преградность/беспреградность, ряд, подъем, лабиализация, фарингализация и т. д.).

Важнейшим условием для адекватного и единообразного описания и квалификации звуков речи в языках мира, для обеспечения сопоставимости полученных результатов является наличие единой научной методики интерпретации соматических данных, полученных объективными аппаратными методами. При всех безусловных достоинствах классификации гласных, разработанной В.М.Наделяевым и активно применяемой в фонетических исследованиях, она совершенна лишь при определении артикуляторной рядности гласных. На это указывал и сам автор: «Неудовлетворительной представляется метрическая неопределенность в установлении степени снижения в настройках гласных по третьему векторному компоненту – по модулю (длине) вектора, ...этот параметр является существенным, индицирующим собой степень открытости вокальной настройки» [2, с. 79–80]. Выявление ступеней подъема ограничивалось субъективным аудиовизуальным восприятием.

По результатам применения инновационных методик цифрового рентгенографирования и МР-томографирования речевых настроек в ЛЭФИ ИФЛ СО РАН разработана объективная методика определения ступеней гласных, позволяющая не только представить адекватную трактовку исследуемых артикуляций, определить релевантные признаки, структурирующие систему, но и сопоставить результаты с данными других языков, выявить специфику вокализма на фоне родственных языков и языков иной типологии, установить общее и специфическое в артикуляционных базах этнических групп [4].

2.3. Разработка универсальной классификации звуков в языках мира. Решение проблемы типологии вокальных и консонантных систем в тюркских языках Южной Сибири, интегрирующих и дифференцирующих параметров артикуляционно-акустических баз этносов предполагает наличие последовательной научной классификации гласных и согласных звуков, базирующейся на объективных критериях. Важным теоретическим результатом работы по проекту является внесение определенных уточнений и добавлений в Универсальную унифи-

цированную фонетическую классификацию звуков речи в языках мира [5], широко применяемую в фонетических исследованиях как имеющую целый ряд безусловных преимуществ по сравнению с Международным фонетическим алфавитом (МФА) [6; 7].

Надежные объективные данные, полученные с использованием высокопольной МРТ и цифровой рентгенографии, позволили выработать критерии унифицированного классифицирования звуковых единиц. Разработана система соответствий фонетических стандартов МФА и УУФТ [8]. По специальной программе проводится запись изолированных артикуляций звуков для иллюстрации настроек единиц вхождения классификационной таблицы УУФТ (цифровая рентгенограмма, МР-томограмма в четырех проекциях, лабиограмма, лингвограмма, осциллограмма акустического коррелята).

3. Характеристика артикуляторных баз тюркских этносов Южной Сибири по результатам соматических исследований: вокальные системы. Сопоставительно-типологический анализ соматических параметров вокальных настроек в тюркских языках южносибирского ареала позволил выявить интегрирующие и дифференцирующие характеристики ААБ, сформировавшиеся в результате языковых пересечений.

3.1. Характеристики гласных по параметрам артикуляторного ряда. Исследование, базирующееся на материале алтайского литературного языка, онгудайского говора диалекта алтай-кижи, бачатско-телеутского, теленгитского, тубинского, кумандинского, чалканского диалектов алтайского языка, качинского и сагайского диалектов хакасского языка, каа-хемского говора центрального диалекта тувинского языка, свидетельствует о том, что в большинстве звуковых систем функционально твердорядные гласные квалифицируются как центральнозаднерядные; при этом наиболее задние настройки твердорядных гласных отмечаются в качинском диалекте хакасского языка и в каа-хемском говоре тувинского (рис. 1–8).

Звуковые системы, в которых функционально мягкорядные гласные реализуются как переднерядные, составляют большинство. Мягкорядный вокализм туба-диалекта, качинского диалекта и каа-хемского говора реализуется как центральнозаднерядный. В ряде сопоставляемых языков выявлена тенденция к манифестации гласных в смешаннорядных настройках.

При произнесении почти всех гласных – и твердорядных, и мягкорядных – самые задние настройки отмечаются в качинском диалекте хакасского языка и в каа-хемском говоре тувинского. К этой же группе звуковых систем с более задним вокализмом примыкает туба-диалект, но лишь в отношении мягкорядных гласных и твердорядного огубленного *o*.

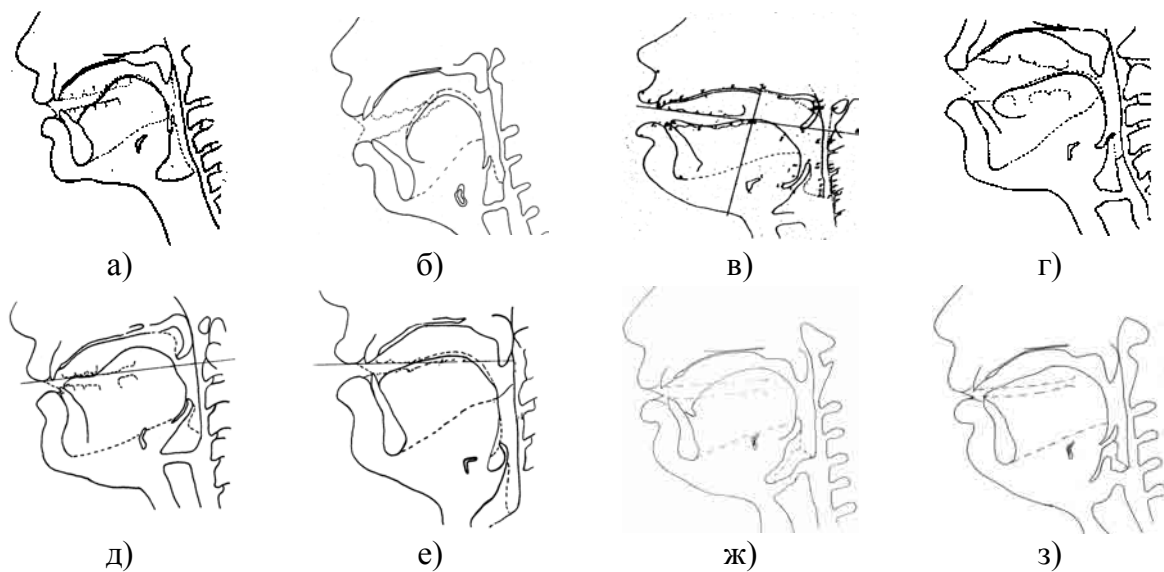


Рис. 1. Рентгеносхемы гласных типа *a*:

- а) в алтайском литературном языке;
 б) в онгудайском говоре; в) в бачатско-телеутском;
 г) в кумандинском; д) в сагайском; е) в качинском;
 ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

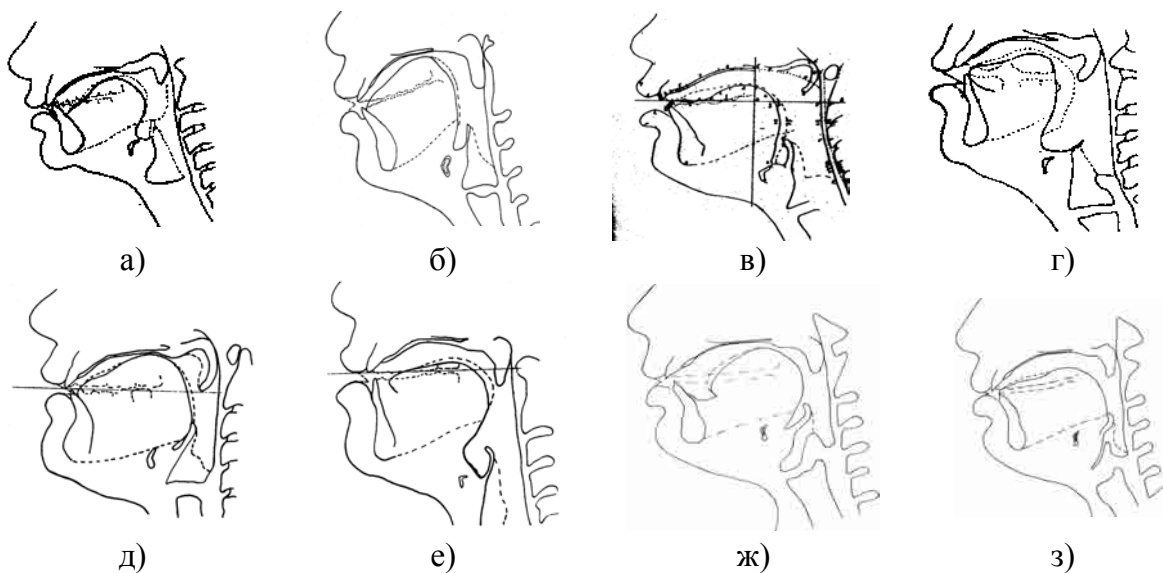


Рис. 2. Рентгеносхемы гласных типа *ы*:

- а) в алтайском литературном языке;
 б) в онгудайском говоре; в) в бачатско-телеутском;
 г) в кумандинском; д) в сагайском; е) в качинском;
 ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

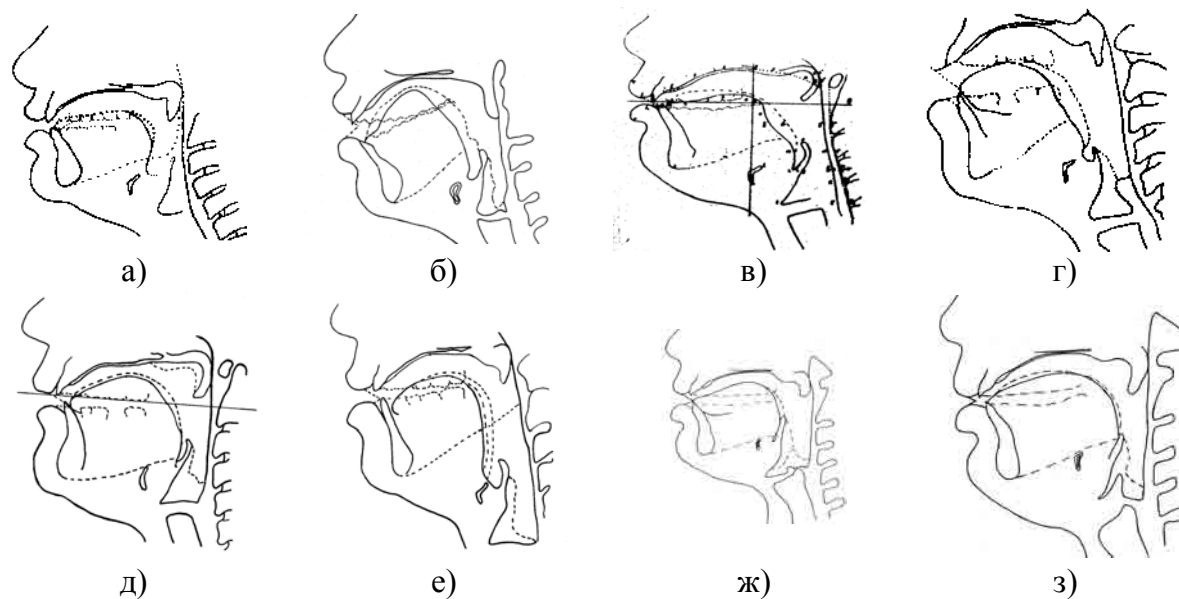


Рис. 3. Рентгеносхемы гласных типа *e*:

- а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

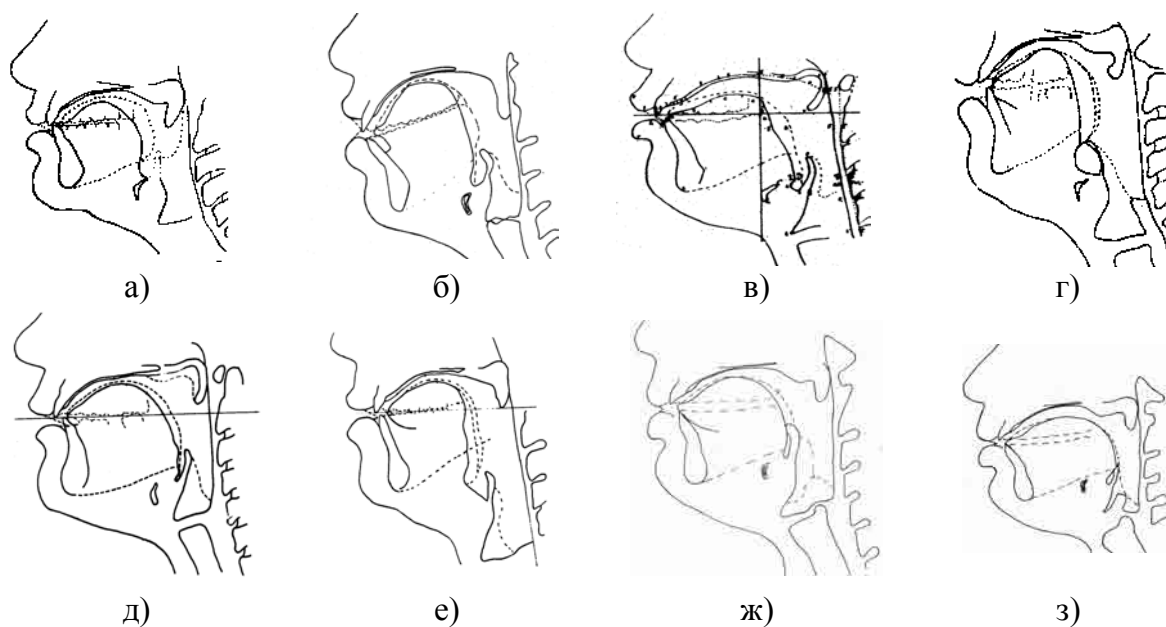


Рис. 4. Рентгеносхемы гласных типа *u*:

- а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

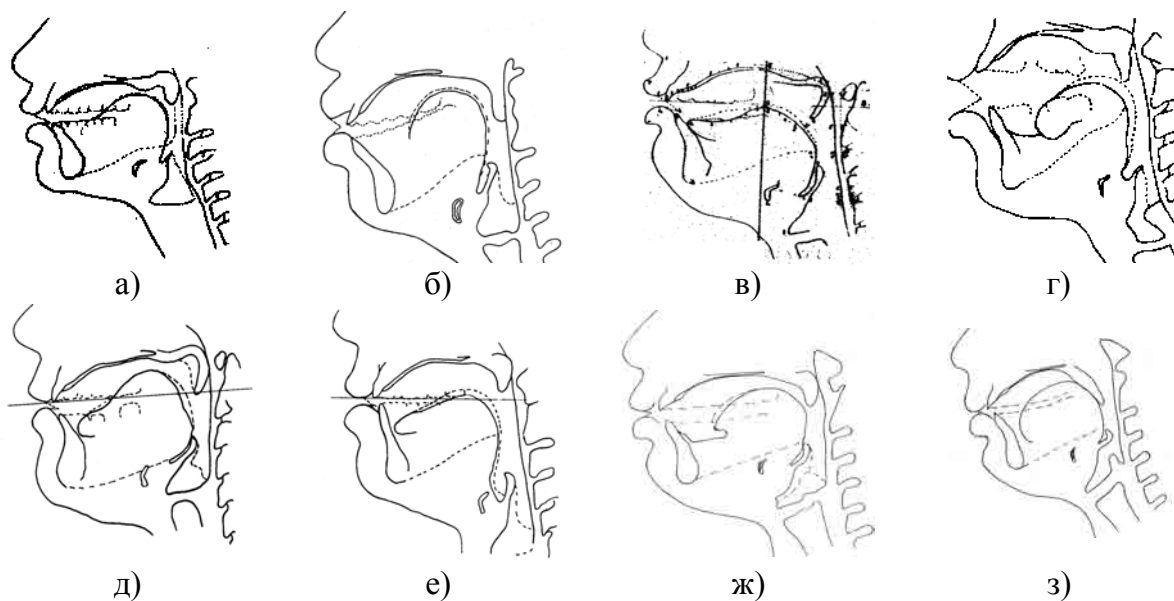


Рис. 5. Рентгеносхемы гласных типа *o*:

- а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

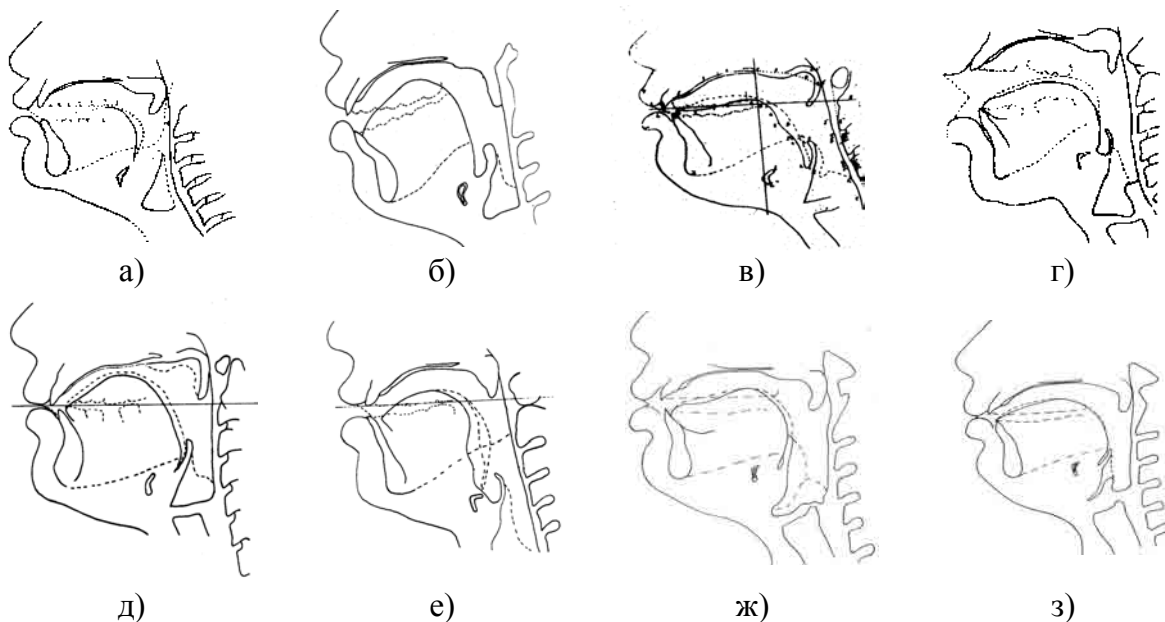


Рис. 6. Рентгеносхемы гласных типа *ö*:

- а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

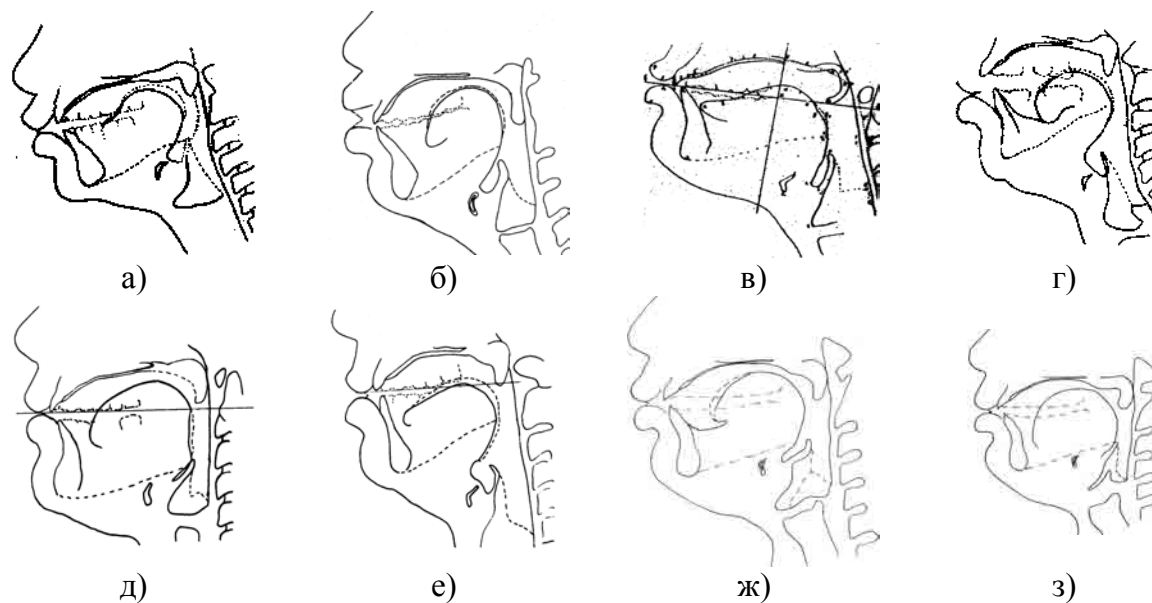


Рис. 7. Рентгеносхемы гласных типа у:
 а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

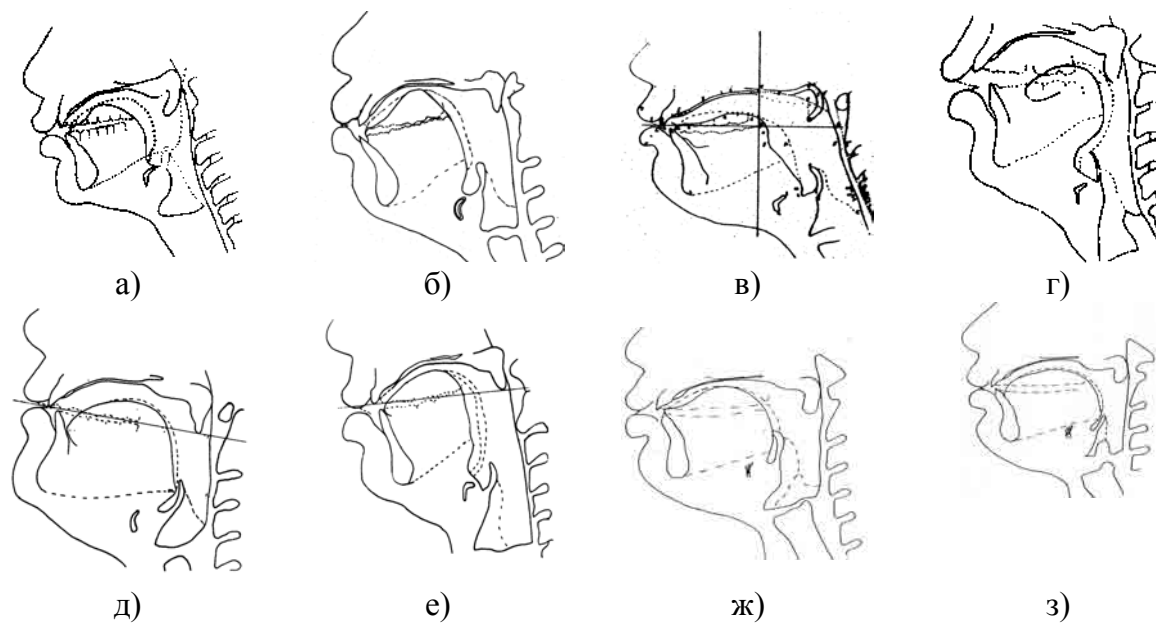


Рис. 8. Рентгеносхемы гласных типа ү:
 а) в алтайском литературном языке; б) в онгудайском говоре;
 в) в бачатско-телеутском; г) в кумандинском; д) в сагайском;
 е) в качинском; ж) в тувинском (нефарингализованный);
 з) в тувинском (фарингализованный)

Вокализм алтайского литературного языка, бачатско-телеутского и теленгитского диалектов алтайского оказывается, как правило, на другом конце шкалы – для этих языков характерны более передние настройки.

В отличие от более переднего алтайского, бачатско-телеутского и теленгитского вокализма и более заднего тубинского, качинского и каа-хемского вокализма, системы гласных кумандинского и чалканского диалектов алтайского языка и сагайского диалекта хакасского характеризуются средней локализацией отграничивающего сужения в резонаторной полости, которое и обуславливает характеристику гласных по артикуляторной рядности.

3.2. Характеристики гласных по параметрам открытости/закрытости. Самые узкие реализации гласных функционируют в сагайском диалекте хакасского языка и туба-диалекте алтайского; исключение составляют тубинские узкие гласные *и, ү*. Самый широкий вокализм зафиксирован в кумандинском (кроме *e, ы*) и в качинском (кроме *a, ö, ү*). Каа-хемский говор по характеристикам широких гласных (кроме *ö*) входит в группу языков с относительно узким вокализмом (сагайский, туба), а по параметрам подъема узких гласных (кроме *у*) примыкает к языкам с относительно широким вокализмом (кумандинский, качинский). Следовательно, в каа-хемском дифференциация гласных по степени подъема – наименее выраженная по сравнению с остальными языками. Вокальные системы алтайского литературного, онгудайского говора, теленгитского, бачатско-телеутского и чалканского занимают срединное положение на шкале закрытости-открытости артикуляторных настроек.

3.3. Фонетические процессы в вокальных системах южносибирских тюркских языков. Как показали результаты соматических исследований, в вокальных системах южносибирского ареала тюркских языков фиксируется тенденция к деполяризации характеристик гласных по параметрам артикуляторного ряда. Функционально твердоядные гласные реализуются, как правило, не в заднерядных, а в более передних – центральнозадних настройках. Вместе с тем, в подсистемах мягкорядного вокализма происходит обратный процесс передвижения гласных назад – процесс активного вытеснения переднерядных гласных центральнозаднерядными (реже – центральнорядными) настройками.

Вследствие передвижения гласных для ареала распространения тюркских языков Южной Сибири характерна низкая продуктивность переднерядных и заднерядных гласных при очень высокой частотности центральнозаднерядных настроек – как мягкорядных с точки зрения сингармонизма, так и твердоядных. Более всего эта тенденция проявилась в туба-диалекте алтайского языка: по особенностям реализации мягкорядных гласных он оказывается в группе языков с более задними настройками, твердоядный же тубинский вокализм, напротив, находится, как правило, в начале шкалы артикуляторной рядности. Кроме тотального процесса деполяризации гласных по ряду, можно отметить параллельный процесс стирания различий гласных по степени подъема, зафиксированный в каа-хемском говоре тувинского языка, в котором широкие гласные характеризуются на фоне других южносибирских тюркских языков как относительно узкие, а узкие гласные – как относительно широкие.

По-видимому, зафиксированное состояние вокальных систем обусловлено конфликтом между ААБ языков-субстратов дотюркского периода и навязанной

им системой функций, выполняемых вокализмом в тюркском языке-суперстрате. Попытка языка-основы приспособить вокализм к чуждой для него сингармонической системе детерминировала тенденцию к нивелировке релевантных признаков фонем и к усилению роли других лингвистических средств в смысловом различии. Сингармонический облик словоформы, фонетический контекст, специфика коартикуляционных участков и, возможно, тональные характеристики являются факторами, способствующими адекватному восприятию речи и нивелирующими необходимость в более значительном разведении гласных фонем по артикуляторным параметрам, свойственном несингармоническим языкам.

В заключение скажем, что исследование вокальных настроек в тюркских языках южносибирского региона свидетельствует о том, что при общих принципах построения систем гласных фонем в их субстантных характеристиках обнаруживаются как сходства, так и существенные различия, обусловленные спецификой артикуляционно-акустических баз.

Результаты, получаемые с применением новейших технологий, позволят выявить объективные данные о соматических параметрах звуков речи в тюркских языках, внести коррективы в общefonетическую классификацию вокальных и консонантных систем, уточнить картину формирования фонетического ландшафта в ареале функционирования южносибирских тюркских языков.

Список использованных источников

1. Селютина И.Я. Фонетические исследования языков Сибири: итоги и перспективы // Языковая ситуация и коммуникативные стратегии обучения. Новосибирск, 2006.
2. Надеяев В.М. Артикуляторная классификация гласных // Фонетические исследования по сибирским языкам. Новосибирск, 1980.
3. Надеяев В.М. К типологии артикуляционно-акустических баз // Фонетические структуры в сибирских языках. Новосибирск, 1986.
4. Уртегешев Н.С. Соматические параметры настроек гласных: определение ступеней отстояния // Түркология. 2009. № 3/4.
5. Надеяев В.М. Проект универсальной унифицированной фонетической транскрипции (УУФТ). М. ; Л., 1960.
6. Handbook of the International Phonetic Association. A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet. Cambridge, 1999.
7. Ладефогед П. МФА и фонетико-фонологический интерфейс // Проблемы фонетики. М., 1999. Ч. III.
8. Уртегешев Н.С., Селютина И.Я., Эсенбаева Г.А., Рыжикова Т.Р., Добринина А.А. Фонетические транскрипционные системы УУФТ и МФА: система соответствий // Вопросы филологии. Сер. «Урало-алтайские исследования». 2009. № 1.