

УДК 81:13, 81'23  
DOI 10.17223/18137083/67/14

**О. И. Валентинова, М. А. Рыбаков, А. Н. Ширококов**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

## **Типы моделей и их объяснительные возможности (на примере моделирования систем вокализма некоторых тюркских языков Сибири)\***

Статья посвящена моделированию языковых подсистем как особому возникающему при условии высокого уровня развития науки приему научного познания, основанному на подмене какого-либо из компонентов научной деятельности как оригинала его особым заместителем, моделью. В центре внимания авторов замещающие метод исследования логические модели вокализма, способность которых учитывать не только структуру, но и субстанцию и функцию делает эти модели системными. Опираясь на концептуальные положения основателя современной системной лингвистики Г. П. Мельникова о моделировании тюркского вокализма, исследователи разрабатывают геометрические модели вокализмов алтайского, хакасского, якутского и тувинского языков.

*Ключевые слова:* системная лингвистика, системный метод, модели вокализма, тюркские языки.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 19-012-00014 «Реконструкция понятийных полей системной лингвистики».

*Валентинова Ольга Ивановна* – доктор филологических наук, профессор кафедры общего и русского языкознания Российского университета дружбы народов (ул. Миклухо-Маклая, 10, корп. 2А, Москва, 117198, Россия; ovalentinova@yandex.ru)

*Рыбаков Михаил Анатольевич* – кандидат филологических наук, доцент кафедры общего и русского языкознания Российского университета дружбы народов (ул. Миклухо-Маклая, 10, корп. 2А, Москва, 117198, Россия; rybakov\_ma@pfur.ru)

*Ширококов Александр Николаевич* – кандидат технических наук, доцент, заведующий курсом современных технологий средств массовой информации и массовых коммуникаций Российского университета дружбы народов (ул. Миклухо-Маклая, 10, корп. 2А, Москва, 117198, Россия; ashirobokov@mail.ru)

ISSN 1813-7083. Сибирский филологический журнал. 2019. № 2  
© О. И. Валентинова, М. А. Рыбаков, А. Н. Ширококов, 2019

В системной методологии науки под моделью понимается любой материальный или идеальный объект, способный таким образом заменить какой-либо из компонентов исследовательской деятельности (методику, концепт, метод или объект исследования), что замена сведений об оригинале на сведения о модели позволяет увеличить эффективность исследования. Понятие модели относится к числу общих (не только лингвистических) научных понятий и подлежит науковедческому, методологическому анализу, поскольку под моделированием понимается определенный прием получения научных знаний.

В отечественной лингвистике идея моделирования языковых явлений восходит к трудам И. А. Бодуэна де Куртенэ, Л. В. Щербы, а также философа, математика и лингвиста Я. И. Линцбаха. В параграфе «Опыт рациональной фонетики» своего исследования «Принципы философского языка» Я. И. Линцбах ставит проблему неравномерности оснований классификации фонем в различных естественных языках и предлагает табличные и точечные матрицы для моделирования фонетических систем [Линцбах, 2009, с. 31–37], а в главе «Об идеальных понятиях. Принцип прерывности» подробно рассматривает возможности применения геометрической системы координат и аналитической геометрии в целом к описанию и объяснению языковых явлений. В этой же главе показана возможность анализа логических суждений как алгебраических выражений [Там же, с. 96–135]. Вышедшая в Петрограде в 1916 г. работа оригинального мыслителя была надолго забыта и второй раз издана только в 2009 г. (с послесловием И. И. Ревзина).

Во второй половине XX в. значительный вклад в разработку теории лингвистических моделей в отечественной науке внесли Н. Д. Андреев, А. В. Гладкий, П. Н. Денисов, А. А. Зализняк, Вяч. Вс. Иванов, А. Ф. Лосев, И. А. Мельчук, И. И. Ревзин, С. Н. Сыроваткин, Ю. А. Шрейдер.

Особое место в развитии данной теории занимают труды Г. П. Мельникова, который рассматривает понятие модели в аспекте задач системной типологии языков, а не в общепринятом узком, логико-математическом смысле. Понимая модель как «своеобразный *информационный трансформатор*, который при идеальном использовании лишь *перераспределяет* (выделено нами. – О. В., М. Р., А. Ш.) эффективность каналов “притока” информации: он может только усилить поток одних сведений за счет ослабления потока других» [Мельников, 2003, с. 155]. Таким образом, процесс моделирования ученый связывает с универсальными принципами сохранения, которые распространяет на информационные характеристики реальных объектов. Этот взгляд лингвиста на природу информации согласуется со взглядами современной физики [Бриллюэн, 1960; 1966].

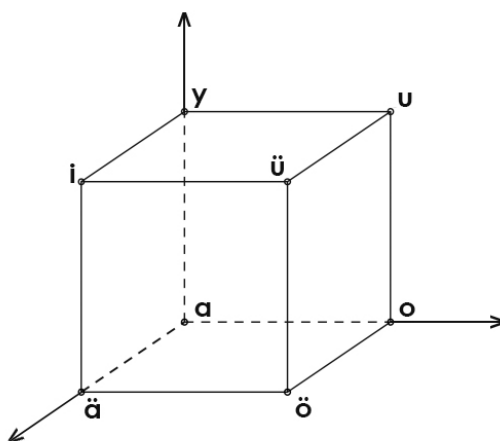
Для полноты сведений об оригинале необходимо использовать много видов его моделей, потому что отдельная модель, исходно подобная в некоторых свойствах и исходно отличная от оригинала, не исчерпывает всех интересующих исследователя свойств оригинала.

Общие принципы построения и применения моделей языковых объектов были использованы Г. П. Мельниковым на материале вокалических систем языков тюркской семьи для описания и объяснения их устройства и функционирования и решения следующих задач:

- описание субстанции вокалических систем;
- описание структурных отношений между элементами внутри этих систем;
- описание парадигматических и синтагматических функций гласных;
- объяснение сингармонизма как системной закономерности тюркских языков;
- объяснение типологической динамики вокалических систем тюркских языков в зависимости от внешних и внутренних условий функционирования конкретных языков.

Если задачи исследования ограничены анализом одних только отношений в системе, то в этом случае может быть использована структурная модель, в качестве которой может выступать любой сложный объект, структура которого совпадает со структурой оригинала, независимо от того, совпадает или не совпадает субстанция элементов оригинала с субстанцией элементов модели.

Характерным примером структурной модели является куб тюркских гласных (рис. 1).



*Рис. 1.* Куб тюркских гласных  
в обычной правинтовой системе координат  
[Мельников, 1962, с. 33]:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный;  
y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный;  
a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный;  
o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный;  
u – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный;  
ä – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный;  
ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный;  
ü – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

*Fig. 1.* The cube of Turkish vowels  
in conventional right-handed coordinate system  
[Mel'nikov, 1962, p. 33]:

i – front, upper, non-labial vowel; y – non-front, upper, non-labial vowel;  
a – non-front, non-upper, non-labial vowel; o – non-front, non-upper,  
labial vowel; u – non-front, upper, labial vowel; ä – front, non-upper, non-  
labial vowel; ö – front, non-upper, labial vowel; ü – front, upper, labial  
vowel

Идеализированный характер данной модели заключается в том, что она обобщенно характеризует вокалические системы языков тюркской семьи, отражая инвариантный состав гласных фонем, и требует уточнения применительно к составу фонем конкретного языка – члена данной семьи. При этом данная модель может служить удобным эталоном для сопоставления тюркских языков друг с другом, а также для характеристики их общего вокалического типа.

Структурный характер такой модели заключается в том, что она отражает отношения между фонемами, но не дает субстантивной характеристики фонем по какому-либо признакам, например подъема и ряда. Сами авторы кубической модели

(Дж. Лотц, Г. Глисон, Р. Якобсон, М. А. Черкасский) рассматривали ее как удобную иллюстрацию структуры фонологических оппозиций между гласными (т. е. дискретную описательную парадигматическую модель). Однако именно Г. П. Мельников увидел в данной модели объяснительный потенциал и возможность точно и экономно описать сингармонические дискретные свойства гласных в синтагматике на основе учета их парадигматических характеристик, т. е. возможность превратить данную модель в динамическую и системную.

Кроме того, данная модель является статичной, так как она отражает лишь парадигматические оппозиции фонем. Модель можно преобразовать в порождающую, если отразить на ней, например, правила сингармонизма – огласовки аффиксов в зависимости от гласной корня (рис. 2).

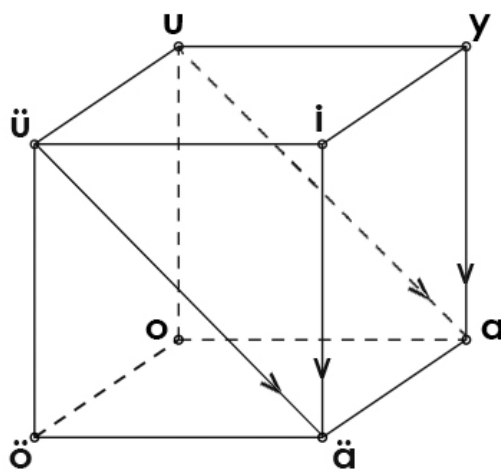


Рис. 2. Геометрическое описание огласовки якутских аффиксов [Мельников, 1962, с. 39]:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; u – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; ä – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; ü – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Fig. 2. Geometric description of Yakut affix vocalization [Mel'nikov, 1962, p. 39]:

i – front, upper, non-labial; y – non-front, upper, non-labial; a – non-front, non-upper, non-labial; o – non-front, non-upper, labial; u – non-front, upper, labial; ä – front, non-upper, non-labial; ö – front, non-upper, labial; ü – front, upper, labial

Стрелки на представленной модели указывают сингармонические соответствия гласных в якутском и ряде других тюркских языков, описанных в цитируемой статье, в частности, она подходит для алтайского языка, тем самым модель имеет обобщающий характер и представляет один из существующих типов сингармонизма. Аналогичная модель отражает сингармонические правила хакасского языка (рис. 3).

На данном примере мы можем продемонстрировать общее противопоставление статической и динамической модели. *Статическая* модель – это всего лишь

структурная схема кодирующей сети, тогда как *динамическая* модель – это модель, способная изменять свою структуру.

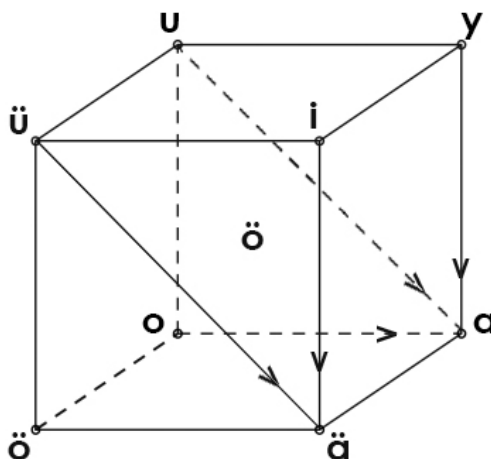


Рис. 3. Геометрическое описание огласовки хакасских аффиксов [Мельников, 1962, с. 35]:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; u – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; ä – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; ü – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Fig. 3. Geometric description of Khakas affix vocalization [Mel'nikov, 1962, p. 35]:

i – front, upper, non-labial; y – non-front, upper, non-labial; o – non-front, non-upper, labial; u – non-front, upper, labial; ä – front, non-upper, non-labial; ö – front, non-upper, labial; ü – front, upper, labial

Представленные на рис. 2 и 3 модели являются также генеративными, в том смысле, что они отображают комбинаторные изменения объекта.

Структурные модели могут использоваться при изучении объектов, которые являются системой, меняющей в ходе функционирования свое состояние. Если исследователь сможет подобрать конструкторы, то возможно создать такой модельный ряд, который будет соответствовать последовательности состояний оригинала.

**Системная** модель в отличие от структурной обязательно должна отражать не только типы и схемы связей между элементами некоторого объекта, но также субстантивные и функциональные характеристики элементов и объекта в целом. **Структурная** модель может служить полезным средством познания объекта на промежуточных этапах исследования, но никак не конечной целью исследования.

Оригинальные графические модели вокализма тюркских языков были независимо разработаны в исследованиях [Lotz, 1942; Черкасский, 1961; Мельников, 1962; 1966; 1971; 2003].

Идеальная система тюркских гласных  
The ideal system of Turkish vowels

Гласная фонема	Ряд: + передний – непередний	Лабиализация: + лабиализованный – нелабиализованный	Подъем: + верхний – неверхний
<i>i</i>	+	–	+
<i>y</i>	–	–	+
<i>u</i>	–	+	+
<i>ü</i>	+	+	+
<i>e</i>	+	–	–
<i>a</i>	–	–	–
<i>o</i>	–	+	–
<i>ö</i>	+	+	–

В таблице показано, как бинарные оппозиции по трем наиболее универсальным фонологическим признакам гласных (ряд, подъем, лабиализация) позволяют исчислить систему из восьми гласных.

Геометрически эта система была представлена в перечисленных выше работах в виде куба тюркских гласных, например, на рис. 1 «Фонологический куб турецких гласных (истинные артикуляционно-акустические расстояния между гласными не отражены), турецкое *e* представлено как *ä*» в статье [Мельников, 1971, с. 131] или в работе [Мельников, 1962, с. 33]. Показательно, что в самом названии рисунка отмечен тот факт, что модель отражает только отношения элементов.

Для построения системной модели тюркского вокализма Г. П. Мельников предложил отразить на геометрической модели расстояние между местами образования гласных и разный уровень подъема в разных рядах образования гласных, а для этого заменить куб с равными сторонами усеченной пирамидой с несимметричным расположением точек, обозначающих гласные (рис. 4).

К понятию системной модели очень близко и определение ее важнейшей для лингвистики разновидности – *системно-типологической* модели – модели, характеристики которой отражают особенности состава, свойств и структуры связей элементов моделируемой системы и позволяют усилить не только описательные, но и объяснительные возможности типологических исследований за счет установления тесных причинно-следственных связей между материальными и структурными, функциональными и субстанциональными, статическими и динамическими, синтагматическими и парадигматическими, дискретными и непрерывными параметрами изучаемых явлений.

Подробный системный анализ статики и динамики гласных фонем тюркских языков Сибири был осуществлен в работах [Селютина, 2016; 2017; Широбокова, 1988; 2016].

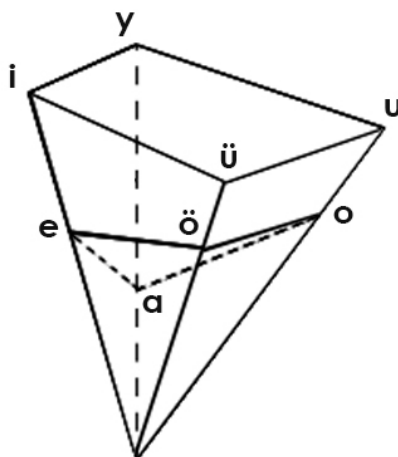


Рис. 4. Пирамидальная модель тюркского вокализма:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; u – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; e – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; ü – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Fig. 4. Pyramidal model of Turkish vowels:

i – front, upper, non-labial; y – non-front, upper, non-labial; a – non-front, non-upper, non-labial; o – non-front, non-upper, labial; u – non-front, upper, labial; ö – front, non-upper, labial; ü – front, upper, labial

Публикации Н. Н. Ширококовой по истории тюркских языков Сибири опираются на использование эволюционных моделей, в которых исследуется взаимодействие динамики генеалогических отношений между тюркскими языками (их разделения и скрещивания, движения в пространстве и образования новых ареалов тесного контакта) и динамики их фонологического и грамматического строя. Эволюционное моделирование не может быть строгим в формально-математическом смысле, поскольку оно основано на содержательной логике и на широком использовании *аналогических* моделей.

Противоположностью эволюционной модели является *аналитическая* модель, которая определяется как «идеальная знаковая модель, содержание и способы экспликации свойств которой основаны на построении конструкций из знаков и на анализе свойств этих конструкций» [Мельников, 2003, с. 178].

Поэтому аналитические модели, образуемые комбинациями инвариантных знаков, используются только тогда, когда можно пренебречь эволюцией компонентов объекта и его свойств и изучать кинетические характеристики объекта.

Содержание знаковой модели замещает отсутствующие знания об объекте, а ее компоненты – весьма абстрактные фиксированные узусальные смыслы. Они могут обозначаться и языковыми знаками, и специализированными знаками (буквами, специальными значками-символами). Однако предпочтительнее использование специализированных знаков, которые, в отличие от знаков языковых, понимаются всегда однозначно.

Работы И. Я. Селютиной по проблемам вокализма южносибирских тюркских языков являются ярким примером использования *парадигматических* моделей, отражающих отношения фонем в фонологических системах, и *синтагматических* моделей, отражающих взаимодействие звуков в линейной последовательности [Селютина, 2008; 2017]. Использование обоих типов моделей позволяет значительно ближе подойти к системному объяснению фонологического строя изучаемых языков.

В работах Г. П. Мельникова и М. А. Черкасского были использованы *геометрические* модели. Модель такого типа – это геометрическая фигура, отражающая в виде точек элементы моделируемой системы, в виде линий – связи элементов, а при помощи расстояний между точками – степень близости свойств элементов или степень их пространственной близости в оригинале. История использования геометрических моделей применительно к фонетике и фонологии кратко изложена в [Мельников, 2003, с. 209–210], где упоминаются труды Дж. Дотца, Р. Якобсона, Г. Глисона, К. Черри, М. А. Черкасского, А. П. Евдошенко, Р. Г. Пиотровского, а также уточняется, что кубическая модель гласных была впервые предложена Г. Р. Тукумцевым на материале русского языка [Тукумцев, 1938].

С опорой на концептуальные положения системной лингвистики о моделировании тюркского вокализма и описания фонологических систем гласных алтайского, тувинского, хакасского и якутского языков в [Языки мира, 1996] можно разработать объяснительные модели алтайского, хакасского, якутского и тувинского вокализма.

Если для алтайских гласных подходит общетюркский куб гласных (см. рис. 1), то для представления хакасских гласных нужна пирамида с пятиугольным основанием (рис. 5).

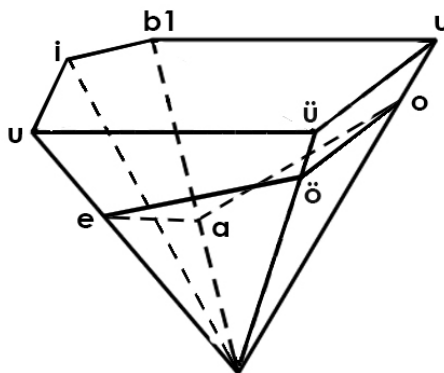


Рис. 5. Модель хакасского вокализма:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; u – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; e – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; ü – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Fig. 5. The model of Khakas vowels:

i – front, upper, non-labial; y – non-front, upper, non-labial; a – non-front, non-upper, non-labial; o – non-front, non-upper, labial; u – non-front, upper, labial; e – front, non-upper, non-labial; ö – front, non-upper, labial; ü – front, upper, labial



Не менее широко используются в лингвистике и *описательные* модели. Описательная модель – это текст на естественном языке, который по отношению к замещаемому объекту становится знаковой моделью (объектной, концептуальной, средовой или логической), описывающей замещающие знания, используемые в процессе рассуждения об изучаемом объекте.

Для якутского языка оказывается достаточной пирамида с четырехугольным основанием (рис. 6).

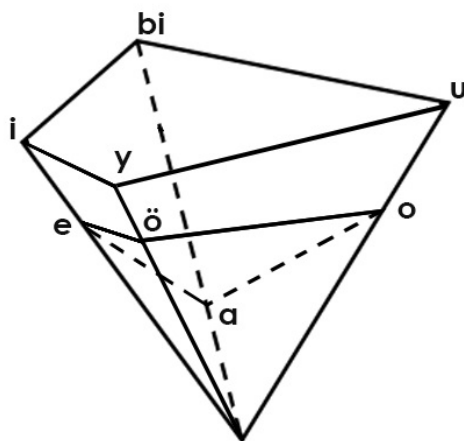


Рис. 6. Модель якутского вокализма:

i – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; y – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; a – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; o – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; u – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; e – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; ö – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; y – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Fig. 6. The model of Yakut vowels:

i – front, upper, non-labial; y – non-front, upper, non-labial; a – non-front, non-upper, non-labial; o – non-front, non-upper, labial; u – non-front, upper, labial; e – front, non-upper, non-labial; ö – front, non-upper, labial; y – front, upper, labial

Системный характер этих моделей заключается:

- 1) в возможности их соотнесения с общей моделью тюркского вокализма как типа организации фонологической системы, общего для языковой семьи;
- 2) возможности их сравнения друг с другом и выявления типологических различий внутри семьи языков;
- 3) в отражении специфического устройства конкретной системы гласных.

Моделирование системы гласных тувинского языка требует построения более сложной геометрической фигуры, так как в этой системе наряду с общетюркскими корреляциями по ряду, подъему и огубленности существует регулярная оппозиция по фарингалности.

Оппозиция по долготе гласных, которая имеется в тувинском и некоторых других тюркских языках, в данных моделях не представлена, поскольку не связана с отражением физических расстояний, определяемых местом образования

гласных: связанная со временем долгота представляет собой «четвертое измерение», хотя при необходимости и она может быть отражена, например, в отдельных треугольниках гласных (простой – долгий – фарингализованный).

Для тувинского языка можно представить разные модели: структурную модель в виде куба (рис. 7) и более подробную системную модель в виде шестиугольной призмы (рис. 8).

Система гласных тувинского языка, являясь более сложной как по субстанции (количеству элементов), так и по структуре (количеству фонологических оппозиций), оказывается подходящим примером для иллюстрации еще одного теоретического различия – между дедуктивными и индуктивными моделями.

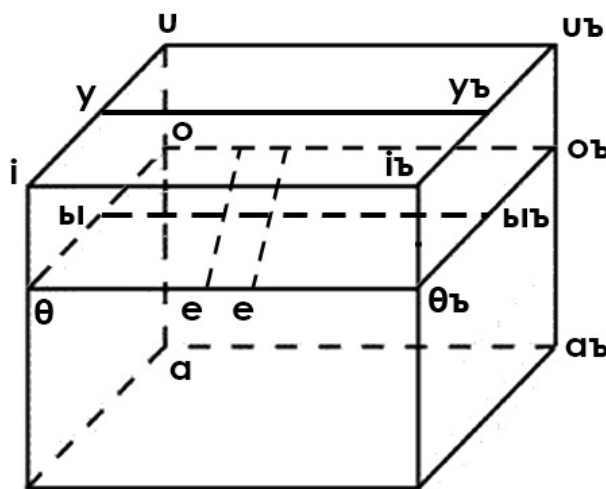


Рис. 7. Кубическая модель тувинских гласных:

Нефарингализованные гласные: *i* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *ы* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *a* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *o* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *u* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; *e* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *ö* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *y* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Фарингализованные гласные: *iъ* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *ыъ* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *eъ* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *aъ* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *oъ* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *uъ* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; *eъ* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *öъ* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный

Fig. 7. The cube model of Tuvianian vowels:

Non-pharyngealized vowels: *i* – front, upper, non-labial; *ы* – non-front, upper, non-labial; *a* – non-front, non-upper, non-labial; *o* – non-front, non-upper, labial; *u* – non-front, upper, labial; *e* – front, non-upper, non-labial; *ö* – front, non-upper, labial; *y* – front, upper, labial

Pharyngealized vowels: *iъ* – front, upper, non-labial; *ыъ* – non-front, upper, non-labial; *eъ* – front, non-upper, non-labial; *aъ* – non-front, non-upper, non-labial; *oъ* – non-front, non-upper, labial; *uъ* – non-front, upper, labial; *eъ* – front, non-upper, labial; *öъ* – front, non-upper, labial

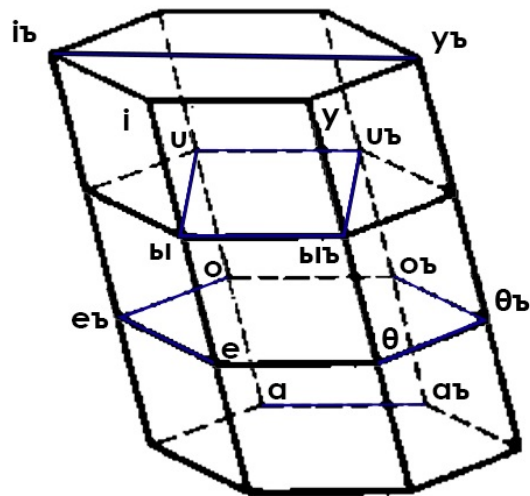


Рис. 8. Призма тувинских гласных:

Нефарингализованные гласные: *i* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *ы* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *а* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *о* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *u* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; *е* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *э* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *у* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный

Фарингализованные гласные: *иь* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *ыь* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, нелабиализованный; *еь* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *аь* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, нелабиализованный; *оь* – гласный непереднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный; *уь* – гласный непереднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; *уьь* – гласный переднего ряда, верхнего подъема, лабиализованный; *эь* – гласный переднего ряда, неверхнего подъема, лабиализованный

Fig. 8. The prism model of Tuvian vowels:

Non-pharyngealized vowels: *i* – front, upper, non-labial; *ы* – non-front, upper, non-labial; *а* – non-front, non-upper, non-labial; *о* – non-front, non-upper, labial; *u* – non-front, upper, labial; *е* – front, non-upper, non-labial; *э* – front, non-upper, labial; *у* – front, upper, labial

Pharyngealized vowels: *иь* – front, upper, non-labial; *ыь* – non-front, upper, non-labial; *еь* – front, non-upper, non-labial; *аь* – non-front, non-upper, non-labial; *оь* – non-front, non-upper, labial; *уь* – non-front, upper, labial; *уьь* – front, upper, labial; *эь* – front, non-upper, labial

*Дедуктивной* уместно назвать модель, создаваемую до изучения материала конкретного языка на основании сведений о языковой семье, типе языков или представлений об универсальных закономерностях, а *индуктивной* – модель, формируемую на основе наблюдений без рефлексии относительно теоретических принципов интерпретации наблюдений и понимания неизбежности фреймового характера восприятия наблюдаемых объектов. Представляется, что модели обоих типов могут оказаться недостаточными или неверными.

Если дедуктивная модель окажется по своей структуре проще изучаемой системы, то в применении к конкретному объекту она не сможет дать его полного отражения. Так, если взять куб тюркских гласных в его неизменном виде, то он не отразит ни субстанцию в системе, имеющую более восьми элементов, ни различную роль разных дифференциальных признаков в функционировании системы. Такую модель можно охарактеризовать как редуцирующую.

Если взять для всех языков шестиугольную призму, то есть дедуктивную модель более сложную, чем сами оригиналы, то для значительной их части, она будет содержать «лишние», «пустые» точки, которым нет соответствия в отражаемой системе. В принципе, такая модель не редуцирует представление о моделируемых объектах, но может выставлять на первый план отношения, в конкретных случаях не самые значимые. Такую модель можно назвать усложняющей, а ведь модель должна упрощать изучение объекта, – и смещающей восприятие в сторону несущественных в конкретной системе признаков. Именно поэтому Г. П. Мельников критиковал универсальные дифференциальные признаки Р. Якобсона как несоответствующие сущности фонологических систем конкретных языков. Отметим при этом, что типологии нужны не только модели конкретных языков, но и типологические эталоны, которые можно считать абстрактными системами признаков-координат, теоретическими «заготовками» для дальнейшего моделирования.

Построение чисто индуктивной модели, хотя и кажется наиболее простым и естественным делом, на самом деле невозможно – по той причине, что даже используемые в словесном описании термины уже являются определенными заранее заданными моделями. При таком индуктивном подходе высока вероятность универсализации специфических признаков и построение модели, которую с трудом можно с чем-либо сопоставить. Получается, что для системного моделирования требуется приспособление дедуктивной модели к конкретному оригиналу на основе учета данных, полученных индуктивным путем, и последующее соотнесение полученной модели с общими закономерностями и проверкой соотнесенности универсальных, типологических и специфических признаков друг с другом в конкретном исследуемом объекте.

Возвращаясь к модели тувинской системы гласных, необходимо пояснить, что специфика данной системы заключается в различии четырех подъемов, что потребовало выделения на модели четырех уровней, а значимость в системе признаков ряда и фарингальности – дополнительного выделения цветом в пределах одного подъема. Конечно, сложная система фонологических единиц может быть представлена иначе – при помощи системы отдельных моделей. Например, тувинский вокализм можно представить в виде восьми треугольников гласных, в каждом из которых вершины противопоставлены по долготе и фарингальности, чтобы отразить все дифференциальные признаки системы. При таком способе моделирования возникает вопрос о принципах соотнесения моделей друг с другом и возможности их объединения в более сложную модель.

С помощью объемных геометрических моделей обнаруживается предрасположенность материальных (фонетических) свойств гласных к реализации именно определенных субстанциональных (фонологических) оппозиций, объясняются их дискретные характеристики, выявляются причины несимметричности фонологических отношений и иерархии различительных признаков, факты фонетические начинают соотноситься с фактами фонологическими. Теперь, например, хорошо видно, что артикуляционно-акустические расстояния по ряду между лабиализованными гласными всегда, на любом уровне подъема, больше, чем между неогубленными. И максимальным это расстояние, а значит, и противопоставление, будет в широкой части пирамиды. Так можно предвидеть, что функциональное противопоставление по ряду огубленных – в случае запроса системы в развитии про-

тивопоставления гласных по ряду – разовьется раньше, чем среди неогубленных. Фонологическая же оппозиция по ряду может развиваться «по диагонали» только тогда, когда оппозициями не загружена ось подъема. Создание объемных геометрических моделей, давая возможность – в отношении тюркских языков – выявить закономерности и разновидности гармонии гласных, выступает как системный метод, и только выход из подсистемы в надсистемы более высоких уровней позволил Г. П. Мельникову установить вектор причинно-следственной связи между агглютинацией и гармонией, признав последнюю следствием первой.

Выступая как замещающие метод исследования, логические модели, схема отношений между элементами которых аналогична схеме выведения нового знания, объемные геометрические модели являются структурными, идеальными и знаковыми. Они обладают высоким объяснительным потенциалом и в области грамматики, особенно при моделировании падежных систем [Рыбаков, 2014]. Логическое моделирование, позволяя вскрыть системную природу изучаемого объекта, дать концентрированную формулировку своеобразия его системной организации, высоко эффективно при изучении типологически особенных вербальных систем [Валентинова, 2016]. Однако выбор познавательного продуктивного типа модели каждый раз будет определяться целью исследования и свойствами изучаемого объекта.

Конечная цель системного метода – «вскрыть системную природу изучаемого объекта, дать концентрированную формулировку своеобразия его системной организации (то есть формулировку внутренней детерминанты системы), увидеть место этой системы в системе более высокого яруса (в надсистеме), показать, какова функция системы (т. е. под влиянием каких запросов надсистемы формировалась эта система), и наконец, составить представление об основных этапах становления, учтя, из какого исходного материала она формировалась, что благоприятствовало, а что препятствовало этому процессу» [Мельников, 2003, с. 146].

### Список литературы

- Бриллюэн Л.* Наука и теория информации. М., 1960. 392 с.
- Бриллюэн Л.* Научная неопределенность и информация. М., 1966. 272 с.
- Валентинова О. И.* Системный подход к исследованию текста и стиля: обоснование причинной типологии текстов // Системный взгляд как основа филологической мысли / О. И. Валентинова, В. Н. Денисенко, С. Ю. Преображенский, М. А. Рыбаков. М., 2016. С 171–301.
- Линцбах Я. И.* Принципы философского языка. Опыт точного языкознания. М., 2009. 248 с.
- Мельников Г. П.* Некоторые способы описания и анализа гармонии гласных в современных тюркских языках // Вопросы языкознания. 1962. № 6. С. 31–53.
- Мельников Г. П.* Некоторые общие черты вокализма урало-алтайских языков // Исследования по фонологии. М., 1966. С. 325–349.
- Мельников Г. П.* Принципы системной лингвистики в применении к проблемам тюркологии // Структура и история тюркских языков. М., 1971. С. 121–137.
- Мельников Г. П.* Системная типология языков. М., 2003. 395 с.
- Рыбаков М. А.* Моделирование грамматического значения падежа // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Лингвистика. 2014. № 3. С. 85–96.
- Селютин И. Я.* Фарингализация как типологический признак звуковых систем в тюркских языках Южной Сибири // Вестн. Вост. экономико-юридической гуманитарной акад. 2008. № 4. С. 69–75.
- Селютин И. Я.* Фонологические системы языков народов Сибири: типологический аспект // Междунар. науч. конф. по актуальным пробл. когнитивной и прикладной лингвистики. Баку, 2016. С. 356–357.

Селютин И. Я. Характеристика вокальных систем южносибирских тюркских языков по параметрам объективной сложности // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2017. Т. 16, № 2. С. 57–73.

Тукумцев Г. Р. Звуки и буквы // Русский язык в школе. 1938. № 4. С. 11–23.

Черкасский М. А. Опыт формального описания гармонии гласных в тюркских языках (сингармонические модели и системы) // Вопросы языкознания. 1961. № 5. С. 94–102.

Широбокова Н. Н. О соответствии огубленных и неогубленных гласных в тюркских языках Сибири // Языки народов СССР: Межвуз. сб. науч. тр. Новосибирск, 1988. С. 129–134.

Широбокова Н. Н. История формирования тюркских языков Сибири и проблема классификации // Междунар. науч. конф. по актуальным пробл. когнитивной и прикладной лингвистики. Баку, 2016. С. 362–364.

Языки мира. Тюркские языки. М., 1996. 543 с.

Lotz J. Notes on structural analysis in metrics // Helicon. 1942. Vol. 4. P. 119–146.

**O. I. Valentinova<sup>1</sup>, M. A. Rybakov<sup>2</sup>, A. N. Shirobokov<sup>3</sup>**

*Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation*

*<sup>1</sup> ovalentinova@yandex.ru, <sup>2</sup> rybakov\_ma@pfur.ru, <sup>3</sup> shirobokov\_an@pfur.ru*

**Model types and their explanatory possibilities:  
the case of modeling the vocal systems of some Turkic languages of Siberia**

The paper considers modeling of language subsystems as a unique method of scientific knowledge, appearing due to the high-level development of science. Modeling is substituting a particular component of the original object of scientific activity by its appropriate substitute, a model. Particular attention is given to the logical models of vocalism that can be used instead of common structural methods. These models can take into account not only the structure but also the substance and the function of phonological language elements, making them systemic models. Based on the conceptual idea of G. P. Melnikov, the founder of modern system linguistics, dealing with the modeling of Turkic vocalism, the researchers develop geometric models of Altaic, Khakass, Yakut and Tuva vocalisms. The geometric forms and structures of these models, reflecting the composition of the phonological system elements and the relations between them, allow one to correlate them with the general model of Turkic vocalism, the phonological system organization typical for the language family. Also, it becomes possible to compare and to identify the typological differences within the family of languages and thereby to deepen the understanding of the specific structure of a particular vowel system. In linguistics, modeling can be used to solve both theoretical and applied problems. Modeling is of particular importance in the typological description and comparison of languages.

*Keywords:* system linguistics, system method, vocal models, Turkic languages.

DOI 10.17223/18137083/67/14

**References**

Brillouin L. *Nauka i teoriya informatsii* [Science and information theory]. Moscow, 1960, 392 p.

Brillouin L. *Nauchnaya neopredelennost' i informatsiya* [Scientific uncertainty and information]. Moscow, 1966, 272 p.

Cherkasskiy M. A. Opyt formal'nogo opisaniya garmonii glasnykh v tyurkskikh yazykakh (singarmonicheskie modeli i sistemy) [Experience in the formal description of the harmony of vowels in Turkic languages (synharmonic models and systems)]. *Voprosy yazykoznanija (Topics in the study of language)*. 1961, no. 5, pp. 94–102.

- Lintsbakh Ya. I. *Printsipy filosofskogo yazyka. Opyt tochnogo yazykoznaniya* [Principles of the philosophical language. Experience of exact linguistics]. Moscow, 2009, 248 p.
- Lotz J. Notes on Structural Analysis in Metrics. *Helicon*. 1942, vol. 4, pp. 119–146.
- Mel'nikov G. P. Nekotorye sposoby opisaniya i analiza garmonii glasnykh v sovremennykh tyurkskikh yazykakh [Some ways of describing and analyzing the harmony of vowels in modern Turkic languages]. *Voprosy yazykoznaniya (Topics in the study of language)*. 1962, no. 6, pp. 31–53.
- Mel'nikov G. P. Nekotorye obshchie cherty vokalizma uralo-altayskikh yazykov [Some common features of the vocalism of the Ural-Altai languages]. In: *Issledovaniya po fonologii [Studies in phonology]*. Moscow, 1966, pp. 325–349.
- Mel'nikov G. P. Printsipy sistemnoy lingvistiki v primenenii k problemam tyurkologii [Principles of system linguistics in application to problems of Turkology]. In: *Struktura i istoriya tyurkskikh yazykov [Structure and history of Turkic languages]*. Moscow, 1971, pp. 121–137.
- Mel'nikov G. P. *Sistemnaya tipologiya yazykov [System typology of languages]*. Moscow, 2003, 395 p.
- Rybakov M. A. Modelirovanie grammaticheskogo znacheniya padezha [Modeling of the grammatical meaning of the case]. *The Russian Journal of Linguistics*. 2014, no. 3, pp. 85–96.
- Selyutina I. Ya. Faringalizatsiya kak tipologicheskii priznak zvukovykh sistem v tyurkskikh yazykakh Yuzhnoy Sibiri [Faringalization as a typological sign of sound systems in the Turkic languages of Southern Siberia]. *Vestnik VEGU*. 2008, no. 4, pp. 69–75.
- Selyutina I. Ya. Fonologicheskie sistemy yazykov narodov Sibiri: tipologicheskii aspekt [Phonological systems of languages of the peoples of Siberia: typological aspect]. In: *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po aktual'nykh problemam kognitivnoy i prikladnoy lingvistiky [International scientific conference on topical problems of cognitive and applied linguistics]*. Baku, 2016, pp. 356–357.
- Selyutina I. Ya. Kharakteristika vokal'nykh sistem yuzhnosibirskikh tyurkskikh yazykov po parametram ob'ektivnoy slozhnosti [Characteristics of the vocal systems of South Siberian Turkic languages according to the parameters of objective complexity]. *Vestnik Novosibirsk State Univ. Series: "History and Philology"*. 2017, vol. 16, no. 2, pp. 57–73.
- Shirobokova N. N. Istoriya formirovaniya tyurkskikh yazykov Sibiri i problema klassifikatsii [The history of the Turkic languages of Siberia formation and the problem of classification]. In: *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po aktual'nykh problemam kognitivnoy i prikladnoy lingvistiky [International scientific conference on actual problems of cognitive and applied linguistics]*. Baku, 2016, pp. 362–364.
- Shirobokova N. N. O sootvetstvii ogublennykh i neogublennykh glasnykh v tyurkskikh yazykakh Sibiri [About the correspondence between labial and nonlabial vowels in the Turkic languages of Siberia]. In: *Yazyki narodov SSSR: Mezhevuz. sb. nauch. tr. [Languages of the Peoples of the USSR: Interun. Coll. of sci. works]*. Novosibirsk, 1988, pp. 129–134.
- Tukumtsev G. R. Zvuki i bukvy [Sounds and letters]. *Russkiy yazyk v shkole [Russian language at school]*. 1938, no. 4, pp. 11–23.
- Valentinova O. I. Sistemnyy podkhod k issledovaniyu teksta i stilya: obosnovanie prichinnoy tipologii tekstov [The system approach to the study of text and style: justification of the causal typology of texts]. In: Valentinova O. I., Denisenko V. N., Preobrazhenskiy S. Yu., Rybakov M. A. *Sistemnyy vzglyad kak osnova filologicheskoy mysli [System view as the basis of philological thought]*. Moscow, 2016, pp. 171–301.
- Yazyki mira. Tyurkskie yazyki [Languages of the world. Turkic languages]*. Moscow, 1996, 543 p.