

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ ХООМЕЯ

Ондар М.А., Сарангов С.В.
Тувинский государственный университет

METHODS OF STUDYING OF THE NATURE OF HOOMEY

Ondar M. A., Sarangov S. V.

В статье «Методы изучения природы хоомея» авторы дают правильное толкование взаимоисключающим выводам, полученным с помощью рентгена и методом назофарингологической эндоскопии глоточной области. Показано, что путем наблюдения за динамически меняющимися спектрами удалось обнаружить обертоны, принадлежащие опорному звуку в мелодии хоомея и подтвердить, что в формировании звуков хоомея участвуют голосовые связки и вестибулярные складки. Сочетая спектральный анализ с артикуляционным и в рамках теории синхронизации колебаний нескольких источников авторам удалось установить, что три базовые стили горлового пения «каргыраа», «хоомей» и «сыгыт» формируются в голосовом аппарате человека по трем разным механизмам.

Ключевые слова: Горловое пение, хоомей, теория речеобразования, спектр звука, голосовые связки, вестибулярные складки, сольное двухголосие.

In the article "Study Method of Natural Khoomei" the author gives an accurate examination with an inclusive conclusion, to which he arrived with the help of radiography and nasopharyngeal endoscopies. By observing the dynamically alternating spectrum, it was shown that the overtones typical of the khoomei melody overtone sounds could be identified and further confirmed that vocal ligaments and vestibular folds play a role in the production of khoomei sounds. By combining the spectral articulatory analysis with the theory of synchronization vibration from multiple sources, the authors were able to discover that the three basic styles of throat singing (kargyraa, khoomei, and sygyt) are produced by three different mechanisms in the human vocal devices.

Key words: Throat singing, khoomei, theory of speech origination, sound spectrum, vocal cords, vestibular folds, solo two-voice singing

Почти сто лет назад, знаток музыки народов Сибири, А.В. Анохин записал, что в горловом пении «есть строгая определенность, которую без затруднения можно подвести под все законы существующей музыки. Наконец, пение – это не хрип, в котором трудно различить высоту звука, а обыкновенное пение, в котором даются звуки не свободным, открытым горлом, а несколько сжатым, причем высота звуков вполне определенная» [1].

Правоту А.В. Анохина в том, что горловое пение подводится под все законы существующей музыки, подтвердил А.Н. Аксенов, разложив мелодии хоомея в ноты [2]. С учетом этого было бы справедливым считать А.Н. Аксенова первым исследователем спектров хоомея, так как каждой музыкальной ноте соответствует своя частота, а их набор, по сути, является спектром звука.

А.В. Анохин утверждает также, что хоомей – это обыкновенное пение. Это позволяет объяснять происхождение хоомея в рамках теории речеобразования [3] которая

исходит из положения, что голос человека возникает благодаря колебаниям голосовых связок, которые модулируют давление потока воздуха, исходящего из легких, по закону колебаний голосовых связок. Так речь человека, представляет собой вторичный продукт, формирующийся в этом потоке, благодаря артикуляции речевых органов. Возникновение звуков обычного пения тоже объясняется в рамках этой же теории, только с тем отличием, что пение исполняется при более напряженных голосовых связках в сравнении с речью и с открытыми резонаторами передней части речевого аппарата. При анализе звуков речи важно не упускать из виду, что частота колебаний голосовых связок при их напряжении возрастает.

Однако, при объяснении природы хоомея исследователи не принимают во внимание взаимоисключающие друг друга моменты. Так, наблюдатели, впервые видевшие исполнение горлового пения, обращают внимание на напряженное лицо певца и связывают это с напряжением в горле

и, следовательно, голосовых связок. В соответствии с теорией речеобразования напряжение голосовых связок приводит к повышению их собственной частоты. К примеру, основная частота голоса речи мужчин лежит в диапазоне 110-143 Гц, а при пении, т.е., в напряженном состоянии, они возрастают до 190-260 Гц. В стиле «каргыраа» хоомей частота основного тона хоомейста снижается от 130 Гц до 70 Гц вместо ожидаемого повышения. Этот пример указывает, что правильную картину формирования звуков хоомей в рамках только одной теории речеобразования установить невозможно.

Главной особенностью горлового пения, выделяющего его из среды песенно-вокальных звуков, является двухголосие в сольном исполнении, т.е., одновременное присутствие в голосе певца низкочастотного тона постоянно звучащего на фоне мелодии [2]. Наличие двух звуков в хоомей является еще одним признаком того, что хоомей формируется в голосовом аппарате по механизму несколько отличающемся от механизмов формирования речи и песни.

Таким образом, к концу XX века вопрос о природе хоомей оказался еще не решенным. В отсутствие научно обоснованных представлений о физической природе горлового пения возникают псевдонаучные спекуляции по этой теме. И в Туве уже появились «исследователи», убеждающие других в возможности извлечения мелодий хоомей из груди без участия голосовых связок!

В горловом пении, как обращал внимание Анохин, «...даются звуки не свободным, открытым горлом, а несколько сжатым...». Такую сжатость в горле певца при пении хоомей в стиле «сыгыт» рентгеновским методом обнаружили в Чернов В.П., Маслов В.Т., Дмитриев Л.Б. [4]. По их мнению, в таких напряженно-сжатых вестибулярных складках (ложных голосовых связках) возникает «аэродинамический свист». Основываясь на рентгеновской картине, они выдвинули гипотезу об участии вестибулярных складок в формировании звуков хоомей в стиле «сыгыт». Авторы при этом считают, что высокочастотные свистящие звуки образуются в сжатой глотке (на «сфинктерной» преграде), а

низкочастотные звуки – на голосовых связках. К сожалению, авторы работы не указали, какие звуки считаются низкочастотными в свистящих звуках «сыгыта» и, вдобавок, они рассматривают только неподвижную напряженно-сжатую картину глотки.

В монографии [5] отмечается, что при исследовании гортани методом назофарингологической эндоскопии мышцы глоточной области расслаблены. Казалось бы, что авторы работ [4, 5] сделали взаимоисключающие выводы. Однако, ими зафиксированы состояния мышц глоточной области в напряженном и в расслабленном состояниях. Нахождение этих мышц в экстремальных состояниях и указывают их подвижность и на возможность их участия в формировании звуков хоомей наряду с голосовыми связками.

По информации участника эксперимента по изучению горла хоомейста методом назофарингологической эндоскопии он после эксперимента долгое время ощущал сухость в глотке и потерял способность петь хоомей. Оказывается, что методы прямого исследования глоточной области, тем более, области голосовых связок, могут иметь негативные последствия для людей с уникальными голосами. Во избежание негативного влияния эксперимента на хоомейстов предпочтительно изучение спектров их голосов. Надо отметить, что современные рентгеновские и магнитнорезонансные томографические методы наряду со спектральным методом относятся к косвенным методам изучения голосового аппарата человека.

По результатам изучения спектров голосов ведущих хоомейстов Тувы Ховалыга Кайгал-оола и Ондара Конгар-оола был предложен метод «звучащих» спектров, сущностью которого является прослушивание мелодий хоомей при синхронном наблюдении за динамикой поведения их спектров [6]. В другом исследовании [7] установлены диапазоны мелодий звуков хоомей в тех же трех стилях.

Изучением «звучащих» спектров были сделаны первые шаги по установлению механизма формирования звуков в трех базовых стилях «каргыраа», «хоомей» и «сыгыт». Наличие множества гармоник и

четырёх формант в спектрах трёх стилей хоомей указывает на корректность применения методов Фурье-анализа и классической теории речеобразования при изучении поведения компонент спектра. Из сравнения динамики изменений квинтета в спектре «каргыраа» и триплета в спектре «хоомей» с изменениями формант в «звучащих» спектрах был сделан вывод о наличии двух источников формирующих звуки хоомей, которыми могут быть голосовые связки и вестибулярные складки [6].

Эффективность взаимодействия двух и более источников с равными или кратными частотами и работающих на одну нагрузку рассматривается в теории синхронизации колебаний [8]. Поэтому при рассмотрении механизма формирования звуков хоомей нужно учитывать эффект синхронизации колебаний голосовых связок и вестибулярных складок-источников, расположенных очень близко друг к другу и биологически взаимосвязанных.

В установлении механизма возникновения хоомей непловажную важную роль играют возможности самих исследователей – владение техникой хоомей, их представления об артикуляционном и резонансном механизмах формирования спектров речи и другие. Такие знания позволяют исследователю обнаруживать на слух корреляции (соответствия) с артикуляционными изменениями конфигурации голосового тракта, что позволяет ему освободиться от общепринятого представления о сжатости глотки при пении хоомей.

Наряду с возможностью анализировать звуки на слух, исследователь должен владеть методом спектрального анализа, знаниями физики, электротехники и радиотехники. Изучение горлового пения таким комбинированным способом названо – спектрально-корреляционным методом изучения хоомей [9].

Изучение процесса формирования звуков хоомей этим методом показало, что стиль «каргыраа» формируется под колебания вестибулярных складок с частотой не выше 100 Гц, а стиль «хоомей» – под колебания голосовых связок несколько

превышающей 100 Гц. А формирование звуков «сыгыта» происходит по многоступенчатой схеме, в которой играют роль синхронизация колебаний голосовых связок и вестибулярных складок, эффект «аэродинамического свиста» в малом отверстии и артикуляционный механизм, складывающий речевые органы передней части голосового тракта в подобие генератора Гартмана.

Так, спустя 100 с лишним лет после первого описания «горлохрипения» тувинцев, спектрально-корреляционным методом установлено, что разные стили хоомей формируются своими источниками звуков. Ключевую роль в этом играет синхронизация колебаний голосовых связок и вестибулярных складок. Источником синхронизирующих импульсов, вероятнее всего, является мозг человека. Для выяснения его влияния на формирование мелодий хоомей необходимо развивать в ТувГУ методы биологической и медицинской физики.

Литература:

1. А.В. Анохин. //Народное песенное музыкальное творчество алтайцев, монголов, шорцев // 1910 г. В архиве ТИГИ.
2. А.Н. Аксенов Тувинская народная музыка. – М., 1964.
3. Фант Г. Акустическая теория речеобразования. – М.: Наука, 1964.
4. Чернов Б.П., Маслов В.Т., Дмитриев Л.Б. Тайна тувинского «дуэта» или свойство гортани человека формировать механизм аэродинамического свиста. – Новосибирск, 1992.
5. Кыргыз З.К. Тувинское горловое пение. – Новосибирск: «Наука», 2002
6. Ондар М.А., Сарыглар А.С. О физической природе звуков тувинского горлового пения //В материалах Международной научно-практической конференции «Вопросы изучения истории и культуры народов Центральной Азии и сопредельных регионов». – Кызыл, 2006. – С. 371-381.
7. Ондар М.А., Сарыглар А.С. Частотный диапазон звуков горлового пения // В сборнике материалов V-го Международного этномузыкологического симпозиума «Хоомей (горловое пение) – феномен культуры народов Центральной Азии». – Кызыл, 2008. – С.143-158.
8. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 687.
9. Ондар М.А., Сарыглар А.С. О синхронизации колебаний в звуках горлового пения. //В Сборнике трудов научной конференции «Сессия научного совета РАН по акустике и XXV сессия Российского акустического общества». – Таганрог, 2012. – С. 44-45.