

---

# ФОЛЬКЛОРИСТИКА

## ЭТНОМУЗЫКОВЕДЕНИЕ

УДК 781.2+781.7

DOI 10.25205/2312-6337-2023-2-7-26

### **Новый метод ладового мультифакторного анализа музыкальной формы для систематического музыковедения. Часть 1: Интервальное масштабирование и формообразующая роль градаций дыхания и музыкальной артикуляции<sup>1</sup>**

**А. В. Никольский**

*Независимый исследователь, Остин, США*

#### *Аннотация*

Существующая теория анализа музыкальной формы исторически сформировалась в рамках западноевропейской классической музыки. Несмотря на ряд важных усовершенствований в ее подходе к различным музыкальным традициям – расширение понимания основополагающих концепций теории музыки, развитие теорий лада, музыкальной интонации, интервальной типологии, гармонии и музыкальной фактуры – в целом, аналитические методы, общепринятые в западном и российском музыковедении, остаются весьма ограниченными применительно к музыке, основанной на использовании неточных или непостоянных звуковысот и опирающейся на тембровые, нежели звуковысотные, изменения. Доступные средства анализа по-прежнему приспособлены, главным образом, для выявления звуковысотных и метроритмических структур, характеризующих тональные и ладовые музыкальные системы, базирующиеся на дискретной интервальной и дискретном ритме. Настоящая публикация восполняет этот пробел, развивая теорию раннеладовой организации музыки Э. Е. Алексева путем ее совмещения с данными психоакустики, биомузыкологии, этнологии, антропологии, генетической эпистемологии и когнитивных наук, в то же время оснащая музыковедческий анализ современными средствами компьютеризированного анализа звуковысоты, временной организации и спектрального состава музыки. В отличие от традиционного анализа музыки, новый подход учитывает не только мелодические, гармонические, ритмические, метрические, тематические и фактурные особенности

---

<sup>1</sup> Перевод с английского А. С. Яковлевой, аспирантки кафедры этномузыкознания Новосибирской государственной консерватории имени М. И. Глинки (Новосибирск, Россия).

Оригинальная публикация: Nikolsky A. *A new method of modal multifactorial analysis of tonal organization in music*. ResearchGate. July 2020. DOI: 10.6084/m9.figshare.12702350

URL: [https://www.researchgate.net/publication/343179808\\_A\\_new\\_method\\_of\\_modal\\_multifactorial\\_analysis\\_of\\_tonal\\_organization\\_in\\_music](https://www.researchgate.net/publication/343179808_A_new_method_of_modal_multifactorial_analysis_of_tonal_organization_in_music)

Для публикации на русском языке А. В. Никольский внес в текст перевода необходимые исправления и дополнения. Представлены начальные разделы исследования; последующие разделы в дальнейшем также будут опубликованы на страницах журнала «Языки и фольклор коренных народов Сибири».

© А. В. Никольский, 2023

ISSN 2712-9608

Языки и фольклор коренных народов Сибири. 2023. № 2 (вып. 46)

Languages and Folklore of Indigenous Peoples of Siberia. 2023. No. 2 (iss. 46)

музыки, но и такие важные факторы тоновой организации (ТО), как изменения динамики, темпа, артикуляции, периодичности дыхания, регистровки и перетембровки. Измерение и соотнесение всех этих данных существенно улучшает результаты анализа и применительно к музыке, опирающейся на дискретную ТО. Предлагаемая методика применима к большинству известных типов музыки, позволяя также анализировать музыкальные вокализации младенцев и музыкально-образную коммуникацию некоторых видов животных (например, приматов или певчих птиц). Новый подход делает возможным выявить те способы соединения музыкальных тонов, которые наиболее распространены в практике музицирования во всем мире, и отличают человеческую музыку от разговорной речи и коммуникации животных. Вся методика анализа будет изложена в серии статей. Первая статья представляет методику установления интервальной типологии, артикуляционных градаций и дыхательной сегментации потока музыки в анализируемых образцах.

*Ключевые слова*

музыка, систематическое музыковедение, структурный анализ, синтаксис, музыкальный лад, звуковые и интервальные классы, интервальная типология, штрихи артикуляции, степени опорности, дыхательные группы, дыхательный пульс, сегментация музыки

*Для цитирования*

Никольский А. В. Новый метод ладового мультифакторного анализа музыкальной формы для систематического музыковедения. Часть 1: Интервальное масштабирование и формообразующая роль градаций дыхания и музыкальной артикуляции // Языки и фольклор коренных народов Сибири. 2023. № 2 (вып. 46). С. 7–26. DOI 10.25205/2312-6337-2023-2-7-26

## **A new method of multifactorial modal analysis of music form for systematic musicology. Part 1: Intervallic scaling and formative role of the gradations of articulation and breathing**

**A. V. Nikolsky**

*Independent Researcher, Austin, USA*

*Abstract*

This article introduces a new method to analyze the tonal organization of music. This method uses “indefinite” intervallic typology instead of “definite.” The focus is on sounds with continuous frequency modulation and fluctuating pitch and time values rather than those with discrete time and frequency intervals that remain constant throughout a music work, forming sets of pitch and interval classes and rhythmic divisions. All existing methods of musicological analysis are primarily intended for the latter kind of music and are hardly useful for analyzing timbral rather than frequency characteristics of sounds and their relative registral position rather than “definite” pitch values. Our novel approach elaborates Eduard Alexeev’s theory of musical mode evolution, corroborating it with findings of modern psychoacoustics, biomusicology, ethology, evolutionary anthropology, genetic epistemology, and cognitive sciences. We implement the latest technologies for frequency and spectral analysis of music. Not only does our approach quantify the melodic, harmonic, rhythmic, metrical, thematic, and textural patterns of TO, but it also allows such aspects of musical expression as dynamics, tempo, articulation, breathing pulse, registration, and timbre to be evaluated. This multivariate method is supposed to improve considerably the analysis of music based on both “indefinite” and “definite” pitch forms. Such a comparative multifactorial analysis is essential for establishing the pathways of the global evolution of music and its biologically ingrained universalities and distinguishing music from other types of auditory communication. To summarize, we present the methodology for identifying the intervallic typology, articulatory gradations, and breathing segmentation of the music flow.

*Keywords*

music, systematic musicology, structural analysis, syntax, musical mode, tone and interval classes, intervallic typology, musical articulation, gradations of tonal stability, breathing groups, respiratory pulse, segmentation of music.

*For citation*

Nikolsky A. V. Novyy metod ladovogo mul'tifaktornogo analiza muzykal'noy formy dlya sistematicheskogo muzykovedeniya. Chast' 1: interval'noe masshtabirovanie i formoobrazuyushchaya rol' gradatsiy dykhaniya i muzykal'noy artikulyatsii [A new method of multifactorial modal analysis of music form for systematic musicology. Part 1: Intervallic scaling and formative role of the gradations of articulation and breathing]. *Yazyki i fol'klor korennykh narodov Sibiri* [Languages and Folklore of Indigenous Peoples of Siberia]. 2023, no. 2 (iss. 46), pp. 7–26. (In Russ.). DOI 10.25205/2312-6337-2023-2-7-26

**Введение.** Музыкальное и языковое общение представляют собой отличительные особенности *Homo sapiens* и закладывают краеугольный камень в культурной эволюции человечества. Археологические и антропологические данные свидетельствуют о существовании музыки на протяжении по крайней мере 40000 лет. Все известные этнографам культуры обладают языком и музыкой. Языковые и музыкальные способности раскрываются одними из первых в раннем детстве и проявляют себя еще до рождения ребенка, во время последних месяцев беременности. Усвоение языка и музыки составляет основу онтогенетического развития человека на всем протяжении жизни. Случаи неспособности языкового и музыкального восприятия среди людей с нормальным слухом чрезвычайно редки. Все это указывает на исключительную важность музыки и языка в жизни человека и человеческого общества.

Тем удивительнее, что достижения в научном изучении музыки существенно отстают от изучения языка. Современное музыковедение просто не обладает аппаратом сравнительного анализа структур всех известных форм музицирования – в отличие от современной лингвистики, вооруженной арсеналом средств фонетического, фонемического, морфонологического, морфологического, просодического и синтаксического анализа структур всех существующих языков мира. Каждая из этих дисциплин разработала хорошо опробованную и эффективную методику исследования и собрала объемную базу данных, позволяющую дать статистически надежную, рациональную оценку сходств и различий между видами языков.

К большому сожалению, несмотря на значительный прогресс в психоакустике, нейрофизиологии, теории коммуникации и генетической эпистемологии музыки, сравнение разных видов музицирования и музыкальных систем мира в целом остается под эгидой толкования музыкальной деятельности, ее жанровой специфики и музыкальных представлений творцов музыки, а не объективных, стандартизированных измерений музыкальных структур. В результате анализ музыкальной формы продолжает оставаться, по своей сути, искусством герменевтики, неспособным объективно разрешить противоречия между различными выводами музыковедов. Это относится не только к спорам по поводу музыкальной формы или гармонической организации того или иного произведения и разногласиям между оценками различных экспертов по тому или иному типу музыки, но и к более панорамной перспективе разграничений между разными видами, жанрами, стилями и формами музыки.

Настоящая публикация призвана сделать первый шаг в направлении постановки музыковедения на рельсы научного исследования – оснащением музыковедов способом устанавливать тоновую организацию (ТО) музыкальных структур определенного музыкального произведения или образца музицирования. Анализ ТО звукозаписей музыки способен предоставить дополнительный важный новый источник информации о синтаксисе, семантике и прагматике музицирования – объективно извлеченный из музыкальных структур, а не предположенный в результате собеседований с музыкантами и экспертами или истолкования поведения музыкантов – подобно тому, как дискурсивный анализ записей речи может дать представление о семиотической организации вербальных языков.

Предлагаемая методика применима к большинству известных в мире музыкальных произведений, начиная от западных тональных и заканчивая образцами коренных сибирских этносов с «экмелическими» (с неопределенными по высоте тонами) ладами. Хотя в этой публикации я ограничиваюсь анализом одноголосной песни, этот подход можно применить и к многоголосию. ТО каждой партии может быть представлена графически в сочетании с другими партиями, следуя проекции XYZ, предложенной на рис. 1 моей статьи «Пасторальное происхождение семиотически функциональной тональной организации музыки» (2019). Ось Z в этой проекции отражает глубину музыкальной фактуры (т. е. число партий и голосов, составляющих музыкальную ткань, и их функциональное взаимодействие).

**Материал и цель исследования.** Теории лада и музыкальной интонации, разработанные отечественными музыковедами [Алексеев, 1976; Алексеев, 1986; Алексеев, 1988; Асафьев, 1952; Беляев, 1990; Мазель, 1952; Мазель, 1982; Протопопов, 1930; Скребков, 1967; Скребков, 1973; Цуккерман, 1957; Цуккерман, 1965; Яворский, 1908] предоставляют методологическую основу для интерпретации акустических особенностей аудиозаписей музыки, доступных современным средствам компьютеризованного обследования. С технической точки зрения, главная задача музыковедческого ладового и структурного анализа звукозаписей заключается в установлении характерных черт тоновой организации (ТО) звуков конкретного музыкального произведения или вокализации, содержащей му-

зыкальные черты, посредством автоматизированного анализа времени / частоты / амплитуды звучания, и в дальнейшей статистической обработке полученных результатов в соответствии с теорией лада.

В настоящей статье вся необходимая аналитическая процедура демонстрируется на примере якутской лирической песни «Сээ дьигэ». Здесь я сравниваю два разных варианта этой песни, исполненных сразу друг за другом одним и тем же певцом, так как в совокупности они демонстрируют особый интервальный тип<sup>2</sup> – тот, что в русской музыковедческой литературе называется **экмеликой**<sup>3</sup>. Экмелический вид мелодики, сохраняющийся среди некоторых коренных этносов мира (например, в Сибири, Северной Америке, Австралии), также присутствует в самых ранних формах младенческой вокализации (повсеместно распространенных среди множества культур) и в некоторых формах западной музыки (например, в рэп-композициях, оперных речитативах *secco* и литургических речитативах в церковных песнопениях). В настоящее время, этот вид мелодики не поддается анализу ни одним из существующих аналитических методов. В предложенном ниже подробном разборе «Сээ дьигэ» я выделю наиболее важные параметры ТО, сформулирую основные правила их интерпретации и покажу, как они прилагаются к композиции музыки.

**1. Интервальное масштабирование.** В основе ладового анализа лежит процедура **интервального масштабирования** [Старостина, 1973] – названная так, потому что она «масштабирует» изображение музыкальных расстояний между звуковысотами наподобие географической карты. Музыкальное «масштабирование» в этом случае можно рассматривать как *упорядоченный диапазон значений для измерения и оценки систематических частотных отношений между тонами, использованными для создания данного музыкального произведения*. Масштабирование музыки опирается на традиционное представление о «музыкальной гамме» как наборе классов тоновых высот, расположенных в прогрессивном порядке (снизу вверх или сверху вниз).

Термин «класс» отражает категоризацию звуков музыкального произведения на разряды звуковысотности: так, все звуки, кратные частоте 440 Гц +/-50 центов, считаются одним и тем же «Ля», расположенным в разных октавах и получающим небольшие интонационные завышения или понижения в зависимости от последующих звуков – в отличие, скажем, от «Соль» или «Си». Иными словами, все случаи использования звуков с частотой 110 (+/-3) Гц, 220 (+/-6) Гц, 440 (+/-13) Гц, 880 (+/-26) Гц и 1760 (+/-52) Гц в определенном произведении составляют один звуковысотный класс. В российском музыковедении аналогичное понятие подразумевается под термином «ступень музыкального лада». Совокупность всех используемых в данной музыке классов (т. е. ступеней) образует ряд (set) звуковысотных классов – понятие, аналогичное структурному воплощению лада. Концептуализация «класса» и «ряда» звуковысот ценны тем, что, благодаря использованию понятий «класс» и «ряд» в математике (теория множеств), они гораздо удобнее для статистического анализа, чем понятия «лад» и «ступени».

Извлечение «музыкальной гаммы» из анализируемого образца музыки служит важным средством обобщения для ладового анализа, отражающим использование конкретного известного музыкального лада или набора ладов в избранной композиции. Интервальное масштабирование выводит не только звуковысотные, но и интервальные классы (например, тетратоновый лад До-Ре-Ми-Соль состоит из четырех звуковысотных классов, образующих пять интервальных классов: большую секунду и терцию, малую терцию, кварту и квинту). Эти классы в совокупности характеризуют определенный му-

<sup>2</sup> Понятие «интервальный тип» подробно разъяснено в Приложении 1, «Таксономия тоновой организации звуков в модальной музыке», к статье «Эволюция тоновой организации музыки, Часть I» [Nikolsky, 2015]. Структурные особенности всех известных интервальных типов приведены в Приложении 6 к той же статье, «Сравнение основных черт тоновой организации в ее главных типах» [Nikolsky, 2016].

<sup>3</sup> Этот термин был предложен Юрием Холоповым [Холопов, 1988, с. 117] для классификации существующих интервальных родов в отношении музыки, построенной из тонов неопределенной высоты или тонов, колеблющихся в значениях звуковысотности при повторении одного и того же музыкального рисунка. Холопов заимствовал этот термин из древнегреческих трактатов по теории музыки Клеонида, Гаудентция и Птолемея, которые использовали его для обозначения немелодичных, непропорциональных и неясных звуков – в противоположность термину «эммелика», введенному Аристоксеном по отношению к мелодичным и хорошо настроенным музыкальным тонам [Lippman, 1964, с. 160].

зыкальный лад, известный сочинителю и заранее выбранный им для выражения музыкальной мысли. Обратная операция выполняется слушателем музыки, который сопоставляет прослушанные звуки со знакомыми музыкальными ладами и находит наиболее близкое совпадение на основе структурного сходства и семантических жанровых условностей, принятых данной культурой для выражения определенного круга музыкальных идей.

Поскольку выбор интервального масштабирования определяется музыкальным ладом, то прежде чем обсуждать необходимые шаги для выявления интервальных классов в анализируемом музыкальном произведении, необходимо определить музыкальный лад. Следующее определение суммирует понимание музыкального лада в музыковедческой литературе на английском [Powers, Wiering, 2001] и русском языках [Холопов, 1976]:

Музыкальный лад – это система, объединяющая несколько созвучных звуковысотных классов, выбранных для сочинения музыки на основе их мелодического взаимодействия в определенном типе мелодики, принятом в данной музыкальной культуре для выражения подходящей идеи. Такая система задает нормативные частотные значения для каждой из ступеней лада, правила их последовательности и соподчинения, а также смысловой диапазон возможных применений этого лада в построении и в восприятии мелодии и гармонии.

Проще говоря, в каждой музыкальной культуре влиятельное сообщество пользователей музыки вырабатывает интуитивное соглашение о том, какие именно тона хорошо сочетаются друг с другом, а какие тона плохо совместимы и не подходят для выражения определенной мысли. Музыкальный лад можно рассматривать как модель настройки всех средств выразительности (СВ), связанных с акустическим параметром частоты звука – мелодии, гармонии, фактуры, регистра, а также музыкальной формы – в целях эффективного кодирования и декодирования информации, важной для большинства потребителей музыки.

Здесь уместно заметить, что понятие «класс» применимо не только к музыке, использующей дискретные звуковысоты, но и к чисто экмелической музыке (например, различные жужжалки и гуделки), к ритмической музыке без определенной высоты (например, японское *тайко*) и к темброво-ориентированной музыке (варган или музыкальный лук). Такие виды музыки используют ограниченный набор звуков определенного типа, избранных по тембровой окраске и / или длительности в качестве строительного материала («кирпичиков») для композиции музыки определенного характера. Эти избранные типы звуков объединяются в ряды по тому же принципу благозвучия и взаимосогласия, что и ступени дискретных звуковысотных ладов. Таким образом, темброво- и ритмически-ориентированные формы музыки также подчиняются принципу ладовой организации и задействуют ограниченное число тембро- и / или ритмо-классов по избранным критериям.

Лад составляет музыкальную универсалию – в любой музыкальной культуре создатели и пользователи музыки подбирают определенные виды звуков, исходя из соображений их сочетаемости для выражения определенной музыкальной идеи. И относительное звуковысотное положение представляет собой один из основополагающих параметров соотношения звуков, даже если музыка ориентирована на тембр и ритм<sup>4</sup>, а не на звуковысоту, не говоря об экмелике, где регистровое положение звука имеет самое прямое формообразующее значение.

Со стороны исследователя ладовое масштабирование требует учета уровня высоты каждого тона, используемого в музыке, будь он определенной или неопределенной высоты, взятого в соответствующем регистре, а также определения типа интервалики, разделяющей звуковые классы. На практике это означает необходимость решить, какие именно тоны музыкальной композиции представляют собой использование одного и того же звуковысотного класса (т. е. задействуют одну и ту же ступень лада). Для этого следует ответить на следующие три вопроса:

1. Какие тоны представляют собой *случайные отклонения* в настройке одной и той же ладовой «ступени»? Такие единичные отклонения от нормы часто возникают при подчеркивании важной ла-

<sup>4</sup> Звуковысотная дифференция очевидна во многих формах ансамблевого музицирования на ударных инструментах – например, в западноафриканских традициях «говорящих барабанов» или ритмогруппы карнатической музыки Южной Индии. Несмотря на отсутствие определенной высоты звука, такая музыка часто складывается из «кирпичиков», характеризующихся контрастами по продолжительности, тембровой окраске и относительному регистровому положению каждого звукового класса.

довой интонации (например, незначительное повышение звуковысотного класса «До», в пределах до порядка 50 центов, для сближения с соседним «Ре» в восходящем поступенном мелодическом движении в 4-ступенном ладу До-Ре-Ми-Соль). Тем самым случайное отклонение поддерживает функциональное использование данной ступени в характерных интонациях лада – ступень может спонтанно повышаться или понижаться по воле исполнителя для увеличения выразительности восходящей или нисходящей поступенной интонации.

2. Какие тоны представляют собой *регулярные изменения* (повышения / понижения) одной и той же ладовой ступени? Подобные изменения известны под названием «альтерации» (например, особый статус звуковысотного класса «До#» может представлять собой временную модификацию основного тона «До» для создания альтернативного ладового «приводящего тона» к Ре в 4-ступенном ладу До(До#)-Ре-Ми-Соль). Роль альтерации сводится к обеспечению нескольких версий одной и той же ступени лада, приспособленных для разных мелодических функций. Обычно одна версия резервируется за восходящим, тогда как другая за нисходящим движением (как это регламентируется, например, в мелодическом минорном ладу). Альтерация отличается от случайного отклонения своим формообразующим значением – альтерированные звуки сигнализируют об изменении мелодической функции.

3. Какие тоны представляют собой *самостоятельную хроматизированную ступень*? Такая ситуация характерна для хроматического или микрохроматического лада (например, «До#» может быть II ступенью в хроматическом 5-ступенном ладу До-До#-Ре-Ми-Соль). Такая ладовая хроматизация поддерживает строгое последовательное использование одной ступени по всей мелодике, независимо от функциональных смен. Регламентированная хроматическая ступень регулируется одним общим правилом для любого мелодического движения, в том числе и скачкообразного – такая ступень может быть взята перескоком через другую ступень (что встречается, например, в памирских фалаках).

Исследователь должен идентифицировать те мелодические рисунки внутри каждого музыкального произведения, которые содержат характерные признаки его ТО и имеют морфологическое значение. Компьютерное программное обеспечение значительно облегчает эту задачу, но по-прежнему требует ручного управления (выборки сигнала, величины предпуска и отката, замеров интервалов частоты и времени, а также интенсивности звука). Укрупненная спектрограмма наглядно показывает, какие звуковысотные классы играют ключевую роль и с какими частями музыкальной фразы они ассоциированы. Еще более очевидны артикуляция, цезуры, глубина дыхания и динамические пики и впадины. Автоматизированный анализ частоты легко выявляет, какие классы обладают наиболее устойчивыми звуковысотными значениями. Акустические измерения способны выявить, какие интервальные классы наиболее устойчивы и, следовательно, важны в ТО данной музыки. Все эти манипуляции существенно зависят от уровня компетенции и опыта аналитика, так что менее квалифицированный специалист может получить несколько иные результаты. Еще более критической является статистическая обработка полученных измерений. Все звуковысотные и интервальные значения требуют усреднения и установления величины среднего отклонения. Средние значения акустических измерений должны быть рассмотрены в связи с повторяющимися звуковысотными и ритмическими рисунками и соотнесены с интервальными расстояниями между соседними тонами. На настоящий момент эта задача полностью зависит от квалификации аналитика и требует экспертизы в тематическом анализе музыки.

Ладовое масштабирование принципиально отличается от простоты общепринятого способа конструирования диатонической «гаммы» путем построения квинтового круга и обращения каждого второго квинтового звука на октаву вниз. Вместо этого упрощенного предписательного подхода, ладовое масштабирование задействует сложный описательный подход. Оно устанавливает высотный разряд для каждой ступени лада, использованной в данном музыкальном произведении – исходя из специфического регистрового положения этой ступени, не ограниченного *октавной эквивалентностью*. Последнее особенно важно для возможности идентифицировать лады, содержащие октавно неэквивалентные ступени (например, классы «Си» и «Си-бемоль» в ладу Си-До-Ре-Ми-Фа-Соль-Ля-Си-бемоль). Такие лады довольно широко распространены в музыкальной практике, особенно в устно передаваемой музыке (см. Приложение II «Неоктавный гиперлад» в [Nikolsky, 2016]). Ступени подобных ладов часто определяются регистровым положением: как только амбитус в такой музыке

превышает октаву, интервалы между ступенями верхнего регистра начинают отличаться от соответствующих интервалов октавой ниже [Fernando, 2007].

В сочетании с интервальной типологией ладовое масштабирование позволяет выявить ряд интервальных классов, задействованных в отдельном музыкальном произведении. Так, для музыки, реализованной в рамках микрохроматического типа, такого как памирский фалак, хроматические тоны представляют собой разные ступени, тогда как для диатонических ладов те же самые хроматические тоны могут быть результатом альтерации диатонических ступеней (см. Демонстрация 1 «Хроматизм» в [Nikolsky, 2016]). Соответственно, лад фалака будет содержать большее число интервальных классов, чем диатонический лад того же амбитуса. Для адекватной идентификации интервальной типологии совершенно необходимо определить **музыкальные объекты** в каждом музыкальном произведении, т. е. выяснить, какие именно акустические константы составляют характеристики ТО [Назайкинский, 1973]. Отправной точкой в этом исследовании является выразительная роль артикуляции: аналитик должен установить, какие тоны связаны между собой, а какие разъединены – и оценить степень их связанности и разъединенности.

**2. Градации музыкальной артикуляции.** Стили **артикуляции**, реализованные в музыке [Chew, 2001], можно измерить, определив распределение слогов в вокальном музицировании (какие слоги связаны между собой в слова, а какие разделены словами и фразами). В инструментальной музыке, лишенной слов, артикуляция видна из распределения легато (связанных тонов) по сравнению со стаккато (отрывистых тонов), а также других штрихов разделения и выделения звуков, таких как нон легато, маркато или тенуто. В качестве основополагающего правила просодии пение многосложных слов вовлекает артикуляцию легато. Исключения довольно немногочисленны и ограничены, например, словообрывы в конце строфы, подлежащей продолжению, или прерывание слова в полустрофе с цезурой для последующего повторения прерванного слога завершения слова в начале следующей строфы [Алексеев, 1976, с. 132]. Такие приемы обычно предназначены для особых выразительных целей, чтобы подчеркнуть важные элементы мелодики (например, выделить цезуру) или для сохранения выбранной схемы рифмовки в определенном месте текста. В любом случае, подобные словообрывы, нарушающие фразировку легато, не вносят существенного статистического вклада в задачу определения высотных рядов в песне.

Артикуляция *стаккато* редко используется для всей вокализации, разве только если она не обеспечивает особого эффекта (например, иллюстрация дрожи в «Арии Гения холода» Пёрселла из III акта оперы «Король Артур»). Однако стаккато обычно используется для противопоставления легато в таких мелодических мотивах, где плавность нежелательна (обычно в танцах, где музыка должна поддерживать физическое движение даже в ситуациях, когда это движение не плавно, а резко – например, прыжки и подскоки). Фрагментарное (прерывистое) стаккато часто связано с выражением веселья, энергии, активности, страха или гнева. Оппозиция легато–стаккато часто поддерживает мелодические контрасты между поступенным движением (легато) и скачками (стаккато), тем самым как бы заостряя и дополнительно активизируя скачки. Подобные артикуляционные разграничения могут закреплять штриховку стаккато исключительно за определенными ступенями лада в определенном регистре или на определенном положении метрической доли. Кроме того, стоит отметить, что артикуляция стаккато напрямую влияет на музыкальную интонацию, исключая скольжение портаменто к намеченному тону и от него, тем самым ограничивая интервальную типологию рамками дискретной интервалики, образованной «пуантилистическими» звуковысотами (в противоположность «мазкам» портаменто). Вот почему стаккато редко встречается в экмелической музыке<sup>5</sup>.

Заслуживают обсуждения несколько других альтернативных стилей артикуляции. Штрих *нон легато* отличается от стаккато некоторой «естественностью» (небрежностью) в разделении тонов, без проявления нарочитого стремления к сокращению длительности тона. Фаза затухания вокального тона нон легато кажется легкой, расслабленной, без напряжения, связанного с впечатлением подпры-

<sup>5</sup> Одним из типичных исключений является умилительная или игровая омузыкаленная материнская речь (motherese), направленная на развлечение грудного ребенка. Во многих культурах родители и няни используют стаккатирированное произношение в высоком регистре нараспев повторных словесных оборотов (обычно рифмованных) или бессмысленных слогов. Подобная артикуляция также используется в обращениях к домашним животным; см.: [Nikolsky, 2020].

гивания, обычно сопровождающего подчеркнутое одиночное стаккато. Степень различия между стаккато и нон легато зависит от восприятия ритмической доли: тоны стаккато существенно короче метрической доли (обычно 60–80 %), а также короче метрических длительностей, образованных путем дробления доли ( $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{4}$ ), тогда как тоны нон легато примерно равны доле и ее половинным дроблениям (большее дробление обычно вызывает использование легато). Совокупность доли, ее дробей и ее сумм (например, пары долей в четных метрах или 3-дольные группы в нечетных) образуют так называемую «метрическую сетку» – т. е. набор метрических пульсаций, задействованных в данном музыкальном произведении. Два произведения могут иметь один и тот же метрический размер (например, 4/4), но различаться по использованной метрической сетке (например, одно произведение может соединять пульс четвертей, восьмых и половинных нот, тогда как другое – четвертей, восьмых и шестнадцатых). Мелодическое движение нон легато обычно комфортно «шагает» вместе с долей, не создавая эффекта «подскакивания», «прыгания» или «вздрагивания», которые характеризуют мелодии стаккато и приводят к впечатлению торопливости или гиперактивности.

Как и стаккато, нон легато может быть полезно для анализа ТО. Оно способно проявлять тональные тяготения между тонами мелодии: пары неустойчивых и устойчивых тонов обычно требуют соединения легато, что делает нон легато показателем отсутствия подчинительной связи между соседними незалигованными тонами. В мелодии, которая не полагается на один единственный стиль артикуляции, *легато* склонно отражать функциональное *подчинение* неустойчивого тона соседнему более устойчивому тону, который часто консолидирует ядро мелодического мотива, экстраполируя легато по всему мотиву. С другой стороны, *нон легато* чаще всего отражает *координацию* между одинаково важными соседними тонами – когда они принадлежат к одному рангу внутри тоновой иерархии (например, I, III и V ступени разделяют функцию тональной опоры, совместно образуя тоническое трезвучие) – или же при полном отсутствии *иерархической* организации, когда все тоны объединены *гетерархическими* отношениями и относительно равны по тональной устойчивости (например, ступени целотонального лада).

Штрих *маркато* также может быть важен для ТО. Маркато (от итальянского *marcato* – «отмечать») подразумевает сильную атаку в начале тона, которая обычно подчеркивает значение высоты этого тона. Фаза атаки тона маркато оказывается усиленной по сравнению с его фазой «поддержки».

В литературе по музыкальной акустике и электронной музыке звуковой сигнал описывается при помощи 4-фазовой модели изменения уровня постоянной силы сигнала. Фаза атаки составляет период начального нарастания громкости. Фаза спада составляет период ослабления после атаки. Фаза поддержки наиболее продолжительна и существенна для ТО – она отражает уровень относительно постоянной силы. Наконец, фаза затухания наступает, когда звук начинает полностью исчезать (для акустических сигналов затухание в основном состоит из реверберации звука).

Маркато – это *динамический* штрих: он расчленяет течение музыки не только за счет сокращения продолжительности тона (немного меньшей, чем в нон легато), но и за счет увеличения его громкости. Мелодическое движение маркато напоминает походку топотом, когда каждая нога ударяется о землю с чрезмерной силой. Поэтому маркато семантически связано с выражением интенсивности и силы. Для анализа ТО маркато полезно тем, что оно чаще всего падает на опорные тоны, особенно если они разъединены скачками (например, начало «This Old Man»). Если же маркато попадает на неустойчивые ступени лада, оно меняет мелодическую функцию этих ступеней (подробнее об этом ниже), заряжая их большей устойчивостью, так что они получают способность противостоять устойчивым ступеням в мелодической оппозиции (например, во вступлении «Les Moissonneurs» Франсуа Куперена).

Учет стилей артикуляции позволяет установить, каким образом сочинитель мелодии намеревался соединить или разъединить ее тоны. Психоакустические исследования установили, что для того, чтобы человек услышал два последовательных тона как связанные между собой, они должны быть разделены не более чем одной секундой. На практике точка разрыва приходится на реальную длительность паузы около 800 миллисекунд, но наше ухо компенсирует разрыв, удлинняя «эхо» последнего услышанного тона [Huron, 2001]. Таким способом мы получаем возможность собирать воедино разрозненные звуки музыкальной фразы, исполненной стаккато, и различать границы фразы, невзирая на «дырки» между звуками внутри этой фразы. Чем длиннее промежутки между двумя

звуками, тем менее эффективно инстинктивное удлинение «эха» и тем более разделенными друг от друга кажутся тоны.

Тем не менее временная непрерывность (артикуляции легато и легатиссимо) на сегодняшний день является превалирующим средством интеграции звуков в мотивы и фразы. Дэвид Гурон сообщает, что статистический анализ популярных вокальных мелодий показывает, что 93 % всех мелодических тонов следуют немедленно друг за другом. Для инструментальных мелодий этот процент еще выше – 98 % [Kubovy, Howard, 1976]. Так что не *всякую* паузу в спектрограмме следует воспринимать как признак перерыва между интонациями. В случае стаккатной артикуляции целого мотива относительную продолжительность паузы между соседними внутримотивными звуками следует оценивать в контексте с другими факторами: структурой слога (например, рифма), изменениями высоты тона (например, повтор), регистра (для более низких регистров требуются более длинные паузы), а также тембровым сходством тонов в пределах одной мелодической интонации. Стаккатные «дырки» отличаются от межфразовых цезур тем, что отдельные тона обладают однородным тембром, принадлежат одному слову или метрическому эквиваленту строки рифмы и не содержат повтора тона или интонации.

В большинстве случаев звуки внутри одной и той же морфологической единицы мелодии (интонация, мотив, фраза) объединяются посредством тембра. И наоборот, тембровый контраст в большинстве случаев отмечает границы между морфологическими образованиями – за немногими исключениями: хазматоники или тембровой орнаментации, такой как якутский *кылысах*.

Каждый слог речи обычно служит единицей тонового значения, как правило, образованного слуховым восприятием определенного звуковысотного уровня гласного звука в каждом слоге речи, что особенно заметно в тоновых языках, но имеет место и в просодических рисунках нетоновых языков [Patel, 2006]. Та же самая сила, которая связывает слоги в слово, обычно связывает звуковысоту каждого слога пения в музыкальный мотив (даже в строго стаккатном пении). Такой группирующий эффект представляет собой правило, нарушение которого довольно редко и связано с намерением обмануть ожидания слушателя (например, для подчеркивания кульминации в мелодической формуле, предложении или фразе). Важность этого правила заключается в том, что уровни высоты звука, используемые для разных слогов, будут более тонально автономными, чем изменения высоты звука при распевании одного и того же слога. В последнем случае распев слога вовлекает объективные изменения частоты звуков в следующих сценариях:

- 1) чередование ступеней лада в рамках важной модалльной интонации (например, I-II-I);
- 2) мелодическое украшение (например, мордент, трель или форшлаг) одной ступени, отличающееся от 1) приданием измененной высоте звука более короткого временного значения и более мягкой динамики;
- 3) тембровое украшение (например, вибрато или тремоло) – отличается от 2) тем, что сохраняет единообразную тембровую окраску как основной, так и украшающей высоты тона, сплавляя их воедино.

Изменения высоты тона *внутри* слогового распева представляют собой наибольшую меру тоновой интеграции в группу и, следовательно, производят самую слабую градацию артикуляции – каждое из высотных значений здесь является самым низким по своей дискретности, за одним исключением – и это та звуковысота, которая отмечает начало слога. Открывающее положение делает начальную звуковысоту более заметной для восприятия и придает ей более высокую степень артикуляционной градации по сравнению с высотами, которые следуют далее.

Точно так же тоновое значение высоты музыкального тона, с которого начинается слово, следует рассматривать как более важное, нежели у других слогов. Начало слова привлекает внимание к приходящемуся на него звуковысотному классу (т. е. ступени лада). Таким образом, различие между разными звуковысотами в одном и том же слоге представляет собой первый уровень тоновой иерархии. Второй уровень состоит из слогов одного слова. Третий уровень связывает разные слова внутри фразы песенного текста. Значение высоты музыкального тона, с которого *начинается* словесная фраза, обычно приобретает ладовое значение, отмечая устойчивую ступень. Не менее важно значение высоты тона первого слога в слове, которым *завершается* фраза. Обычно он либо наиболее устойчив, либо наиболее неустойчив в музыкальном ладу. Всего артикуляция поддерживает до пяти уровней иерархии (табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

**Тоновая иерархия, основанная на слоговом распределении изменений высоты тона, оцениваемых для каждого из иерархических уровней\* в ходе ладового анализа музыки**  
**A tone hierarchy based on the syllable distribution of pitch changes, evaluated for each of the hierarchical levels in the course of modal analysis of music**

Уровень	Тип изменения тона	Знак	Структурная музыкальная функция	Структурная вербальная функция	AP
1	<b>Мелизматический:</b> изменение высоты в пределах одного пропеваемого слога.	(...)	Украшение слоговой музыкальной интонации вставлением в нее колебания или добавлением к слоговой интонации дополнительной поступенной интонации штрихом легато.	Разбиение слога на составляющие фонемы на основе контраста гласных и согласных и выделение гласных вместе с их фонетической символикой.	1
2	<b>Односложный:</b> изменение высоты между 2 слогами одного и того же слова.	-	Подчеркивание музыкальной интонации путем выделения каждого из составляющих ее тонов с помощью фонетических контрастов.	Разбиение слова на составляющие слоги, как при расстановке переносов, для подчеркивания артикуляции слова.	2
3	<b>Лексический:</b> высотное изменение между двумя соседними словами одной и той же спетой фразы <sup>6</sup> .	,	Выделение мотива путем подчеркивания изменения высоты тона и музыкальной интонации приходящейся на начало слова.	Разбиение фразы на составляющие слова и установка одного из них в качестве основного по отношению к другому (другим).	3
4	<b>Фразовая каденция:</b> высотное значение последнего слога во фразе.	.	Выделение каденционного ладового тона в конце музыкальной фразы, чтобы показать ее ладовую устойчивость или неустойчивость.	Сегментация потока слов на фразы путем введения некоторого контраста в конце фразы.	4
5	<b>Фразовая инициация:</b> высотное значение начального слога во фразе.	!	Выделение начального ладового тона музыкальной фразы, чтобы показать его устойчивость в качестве эталона устоя для всей фразы.	Сегментация потока слов на фразы путем введения некоторого контраста в начале фразы.	5

\* Иерархические уровни определяются в соответствии с их музыкальными и вербальными структурными функциями – каждый получает соответствующий номер оценки артикуляционного рейтинга (AP), от самой низкой оценки – 1 для 1-го (нижнего) иерархического уровня до самой высокой оценки – 5 для 5-го уровня. В столбце «Знак» показаны символы, используемые для отображения AP в графическом представлении мелодии.

Охарактеризуем каждый из этих пяти уровней в порядке их возрастающего значения.

Изменение высоты внутри слога (т. е. мелизм – группа тонов, пропеваемых на один слог текста) составляет *подэлементарный* уровень в тональной иерархии. Это изменение высоты является наименее значительным для определения тонового класса: его орнаментальная функциональность делает изменение высоты мгновенным во вспомогательном (А-В-А) или проходящем (А-В-С) мелодическом движении, малопригодным для разбивания мелодического контура на дискретные звуковысоты. Орнаментально-мелодическое движение характерно для украшений (особенно мордента), быстрых пассажей (тирата или каската) и небольших тематических вариаций при повторном использовании одного и того же тематического материала. Продолжительное мелизматическое пение производит впечат-

<sup>6</sup> «Высотное изменение между словами» покрывает изменение высоты тона между концом одного слова и началом другого, а не между начальными звуками двух соседних слов.

ление подчеркивания артикуляции *legato*. Украшающий тон часто недооценивают, потому что он представляет приблизительное (недискретное) изменение основного тона (украшенного тона). Тем не менее, когда он составляет украшающую интонацию, он становится заметным. Очень длинный мелодизм может содержать ряд тематически важных музыкальных интонаций, слитых в одном слоге. Это порождает еще один вид реализации стиля *legato*, в которой несколько интонаций сплавляются в единый «вокальный оборот» (например, типа группето).

Однословная музыкальная интонация представляет *элементарный* уровень тоновой иерархии. Тоны однословной попевки четко выделяются и, чаще всего, образуют тоновые классы, которые являются ладово значимыми (например, основные ступени музыкального лада). Силлабический стиль пения обычно воплощается в таких артикуляционных стилях, как *маркато* (динамически акцентированные несвязанные звуки) или *состенуто* (звуки разъединенные, но тем не менее выдержанные до полного ритмического значения, чтобы максимально соответствовать метрической сетке). В обоих случаях изменения высоты тона становятся ритмически подчеркнутыми. Значения высоты тона каждого из слогов обычно представляют собой дискретные ладовые ступени, которые могут быть альтерированными (повышение или понижение высотного значения тонового класса) или неальтерированными (т. е. натуральными). Это номинальное противопоставление соответствует субъективному восприятию заострения или сглаживания внутрिलाдовых отношений между задействованными ступенями.

Изменение высоты тонов между словами обычно ответственно за формирование поверхностного уровня музыкальной фразировки путем создания мотивов и выборочного выделения одного по сравнению с другим. Это можно рассматривать как морфологически составной уровень ТО. Чем больше слогов в слове, тем сильнее его мотивная потенция, особенно если это слово семантически значительно во фразе. Подчеркивание определенных мотивов обычно делает определенные ступени в ладу более важными, чем другие. Мотивная сегментация мелодии зачастую отмечает последний мотивный тон, приходящийся на последнюю фонему слова, штрихом *стаккато* (сокращение фактической продолжительности тона при сохранении его метрического значения, так что последующий тон отделяется крошечным промежутком). Такое отрывистое облегчение последнего тона делает его тонально менее важным по сравнению с тоном, открывающим слово. Это особенно заметно при перекрестной рифмовке музыкальных фраз (как в вокальной, так и в инструментальной музыке, где «рифмовка» проявляется в метроритмическом, интонационном и гармоническом сходстве окончаний). *Стаккато* на последнем звуке заглаженной фразы характеризует «женские» окончания.

Высотное значение последнего слова во фразе обычно отмечает мелодическую каденцию, приобретающую тоновый статус высшего порядка. Совершенные и несовершенные каденции подытоживают фразу или предложение, выражая его общую тональную функцию (например, «утвердительная» функция последующего предложения по сравнению с «вопросительной» функцией предшествующего предложения). Каденционные тоны часто включают «характерные ладовые ступени» – те звуковысотные классы, которые задействованы в модальных интонациях, характерных для данного лада и, следовательно, способных помочь распознаванию этого лада при его прослушивании [Григорьев, 1981]<sup>7</sup>. Таким образом, каденции обычно обнаруживают общую стабильность или нестабильность фразы, в зависимости от того, завершается ли она устойчивой или неустойчивой ладовой ступенью. Каденции генерируют *составные структуры более высокого порядка* поверх границ музыкальных фраз. В артикуляционном отношении каденционные тоны отличаются от свободных окончаний низшего порядка, таких как нередкие завершения слов-мотивов штрихом *стаккато*, обязательным подчеркиванием каденционного разрешения штрихом *состенуто* – т. е. нарочитым выдерживанием ритмических длительностей – и хорошо заметной паузой по окончании последнего звука.

Подчеркивание высоты первого слова во фразе часто задает ось устойчивости для всего лада, иницируя мелодическое движение от самой устойчивой или второй по устойчивости ладовой ступени.

<sup>7</sup> Так, Соль# в гармоническом ладу ля-минора образует характерную ладовую степень из-за своего диссонансного тритонового отношения к Ре, что требует разрешения напряжения и повышенного звучания по отношению к соседнему Фа. Окончание предшествующей фразы на Фа-Ми-Соль# и последующей фразы на Фа-Ми-Ля определяет тональность ля-минор, потому что Соль# выполняет роль «показательного тона» — характерной ступени гармонического ля-минора.

Особенно для начальной, открывающей фразы в песне ее начальный тон устанавливает систему отсчета в тоновой организации и тем самым так или иначе помечает местную (временную) «тонику». Конечно, возможны и другие варианты, но при начале анализа полезно всегда иметь в виду именно этот сценарий. Способность наметить гравитационную ось тонового тяготения для всей музыкальной фразы или даже целого предложения дает преимущество начальному тону над каденционным тоном в ТО – правило, выведенное Алексеевым по отношению к музыке, созданной в неопределенных интервальных системах [Алексеев, 1976, с. 138]. Возможно, определяющая роль начального тона связана с повышенной податливостью морфологических единиц (мотивов, фраз) в такой музыке. Подобная выделяющая роль морфологического начала наблюдается в языках с фузионной морфологией, вроде греческого и русского, где зависимость от морфологической основы является центральным компонентом в акцентуации просодической системы: «морфологическая основа становится просодической основой при условии, что она выделена» [Revitiadou, 1999, с. 20].

Начальные и каденционные тоны часто обозначают тонику (наиболее устойчивую ладовую ступень) и доминанту («закрепленный тон», альтернативный тонике и обычно менее устойчивый). Если музыкальная фраза или предложение начинается тоникой, то конец ее приходится на доминанту, и наоборот. При этом, «закрепленный тон» следует отличать от «тоники» в теории лада [Асафьев, 1971, с. 201]. Тоничность – это особая форма «закрепления» высотного значения, характеризующаяся иерархическим подчинением многих тонов одному тону и проявляющаяся в ощущении завершенности мотива или фразы, которые заканчиваются на тонике. Таким образом, тоничность нетипична для раннеладовых форм ТО, где тоны мелодии обычно имеют координационные, а не субординационные отношения.

Э. Е. Алексеев различает три степени опорности, используемые в ладовой музыке [Алексеев, 1976, с. 37]:

1. *Опорный тон* полагается на функцию выделения целой регистровой зоны, которая может разрастаться до диапазона квинты – любой тон, попадающий в ее диапазон, превращается в мелодически выделенный – по Алексееву, это наиболее ранняя онтогенетическая и филогенетическая форма опорности, задаваемая преимущественно тембровой окраской и характеризующая экмелику.

2. *Устой* возлагает функцию опорности на более узкую звуковысотную зону, обычно в пределах интервала терции, определяемую путем ее противопоставления смежным регистровым ладовым зонам, признаваемым *неустойчивыми*, – эта форма опорности эволюционно следует за «опорным тоном» и характеризует олиготонику и отчасти мезотонику (особенно тетратоновые лады).

3. *Тоника* закрепляет функцию опорности за определенным звуковысотным классом (т. е. ступенью звуковысотного лада) – чаще за лишь одним классом, но иногда и за двумя классами, разделенными интервалом большой секунды, терции или кварты (реже квинты), тем самым создавая ладовую переменность. Этот вид опорности характеризует мультитоновые<sup>8</sup> лады и тональность.

Каждой из этих степеней опорности соответствует свой предпочтительный тип ТО: 1) – экмелический и хазматонический, 2) – эммелический олиготонный и мезотонный малого объема (тетратоника) 3) – мезотонный большего объема (полностью или частично октавно-эквивалентная пентатоника и гексатоника), мультитонный, диатонический, миксодиатонический, гемиольный и хроматический; см.: [Nikolsky, 2015, 2016 со всеми приложениями]. Продолжительное чередование двух тональных устоев обычно включает I–VI или I–II ступени в гептатонике и I–V ступени в пентатонике и известно

<sup>8</sup> Российские этномузыковеды обычно квалифицируют такие лады как полную диатонику или миксодиатонику, что покрывает лишь часть возможностей. Тоника используется и в ладах гемиолики (лады с увеличенной секундой, встречающиеся в ближневосточной и центрально- и среднеазиатской музыке), а также хроматических ладах (лады сербской, греческой и сирийской хоровой православной музыки). Такие лады принципиально противопостоят диатонической организации и потому не соответствуют ни диатонике, ни миксодиатонике. Понятие диатоники базируется на двух принципах: 1) более или менее равномерное заполнение тетра хорда, пента хорда или трихорда большими и малыми секундами, 2) определение звуковысотных классов методом построения квинтового или квартового круга и октавной транспозиции. Многие гемиольные и хроматические лады целенаправленно избегают и первого, и второго принципа, и используют октавную неэквивалентность между звуковысотными классами разных регистров. Главным фактором, объединяющим такие лады и диатонику, служит амбитус, превышающий октаву и оттого действующий семь или более звуковых классов – отсюда и термин «мультитоновые лады». См.: [Nikolsky 2015, 2016; Benítez-Burraco & Nikolsky, 2023].

как «двойная тоника» в западном музыковедении [Gelbart, 2013] и «ладовая переменность» в русском музыковедении [Холопов, 1988] – впервые объяснено Болеславом Яворским в 1908 г. [Яворский, 1908].

Следует подчеркнуть, что мелизмы в целом ослабляют артикуляцию. Частые мелизмы делают музыкальное звучание нечленораздельным и чрезмерно плавным (чересчур мелко градуированным). Это наблюдение было известно веками в культурах Средиземноморья и его окрестностей (например, каллофонический стиль Византийской империи или бедуинский жанр атаба). Целые жанры западной музыки использовали заравнивающий и размывающий эффекты мелизматике, где виртуозное мелизматическое пение стало отличительным знаком (например, жанр аллилуйя). Чем длиннее мелизм, тем свободнее мелодический поток. По этой причине исчисление артикуляционной градации не может быть полностью точным – приходится довольствоваться приблизительной категоризацией.

Если мелизм приходится на слог, завершающий слово или фразу текста, то оценка этого тона должна быть снижена на 1 единицу. Так, мелизматическое окончание слова получает 2, а окончание фразы 3 балла. Это снижение влияет только на окончания, а не на начало фраз, поскольку в начале слога невозможно предсказать, будет ли он трактоваться мелизматически или силлабически, в то время как начало фразы получает музыкальное «ударение» независимо от того, сменяется оно мелизмом или нет.

Не имеет значения, построена ли песня, имеющая слова, на повторении всего лишь одного слова или личного имени, или же в ней используется звуковой набор бессмысленных слогов (*vocables*), избранных в качестве фонемического паттерна при создании вокальной мелодии. Даже текстовка, не содержащая ни одного значимого слова, тем не менее сохраняет формообразующее влияние на морфологию музыки, обозначая начало слогов и их групп. Группы образуются в результате взаимодействия контрастности и подобия, в момент, когда последовательность постоянно разнящихся слогов прерывается повторением одного из предыдущих слогов. Появление знакомого паттерна обычно воспринимается как шов, отделяющий одно образование от другого. Бессловесная песня получает набор таких «швов», если она использует паттерны – точно так же, как и «швы», образованные словами в песнях со значащим текстом. Единственное, что песни, основанные на бессмысленных словах, восклицаниях и слогаобразованиях, упускают, так это сегментация более высокого порядка, соответствующая уровню фраз и предложений.

Для анализа песни на любом иностранном языке крайне важно получить «внутреннюю» информацию от носителя языка о том, каковы пределы значений слов, фраз и предложений в тексте. Что касается инструментальных мелодий, их следует рассматривать как эмуляции вокальных мелодий на основе общепринятых вокальных моделей. Наглядным образцом и показателем такой эмуляции служат традиции сольфеджирования инструментальными музыкантами, существующие у целого ряда народностей (например, в Индии или Индонезии). В пении инструментальной мелодии на произвольные сольфеджированные слоги, повторение слога (например, «ла-ла-ла») соответствует разрывистой артикуляции типа стаккато или нон легато, а фонемическая вариация («та-ла») или контраст («ти-ла») соответствуют связной артикуляции типа легато – причем чем выше контраст, тем сильнее связанность. Общее артикуляционное правило музыкальной фразировки можно сформировать так: *сходство дробит, а контраст связывает*.

**3. Дыхательные градации.** Дыхание редко обсуждается в связи с анализом музыкальной формы. Тем не менее оно представляет собой мощный инструмент сегментации и фразировки – имеющий большее формообразующее влияние на морфологию музыки, чем текста, поскольку пение гораздо более зависит от точного контроля давления воздуха при поддержании звуковысоты, нежели говорение. Э.Е. Алексеев подчеркивает, что ладовый анализ предиадонической музыки следует начинать с определения цикла дыхания в музыке [Алексеев, 1976, с. 133]. Вдох прерывает течение музыки и отмечает границы фраз. Чем глубже дыхание (обычно выражающееся в увеличении продолжительности паузы), тем сильнее становится фразовый акцент, довольно эффективно вынося на свет просодические сложности речеобразования [Krivokaric, 2012]. Подобным же образом и в музыке: чем длиннее пауза, тем больший вес придается начальному тону новой фразы.

Дыхательный цикл накладывает как на музыку, так и на текст «клаузальную структуру», которая управляет сегментацией как музыкальных, так и речевых потоков, отмечая значимые словесные и

музыкальные интонации [Fenk-Oczlon, Fenk, 2009]. «Дыхательные группы» звуков физиологически маркируются дыхательным циклом, создавая фразеологические единицы, и это можно рассматривать как лингвистическую универсалию [Lieberman, 1966]. Формирующее влияние дыхания на фразовую группировку и интонацию заметно в процессе овладения языком в раннем детстве [Snow, 2006], а также в морфологической организации аборигенной музыки, использующей раннеладовые формы ТО [Алексеев, 1976, с. 130]. Асафьев считал дыхание определяющим фактором образования фраз как в речи, так и в музыке, в том числе в инструментальной и даже в танцевальной [Асафьев, 1965, с. 20] – благодаря способности дыхания связывать физические движения, возникающие во время дыхательного цикла, посредством синхронных моторных последовательностей движений тела, эквивалентных фразеологическим единицам. В результате и вокальные, и инструментальные мелодии обретают отчетливые дыхательные группы, наделенные определенным моторным характером (например, торопливым или уверенным). Это касается не только духовых инструментов, поскольку все инструменталисты дышат во время исполнения, и местоположение и продолжительность их дыхания определяется физической нагрузкой технического исполнения музыки.

В словах песни дыхание чаще всего берется между двумя соседними словесными фразами. В нашей системе оценки артикуляции такая позиция будет получать 6 баллов. Они будут присваиваться звуковысотному тону в слове, с которого начинается новая фраза.

Довольно часто между двумя словами внутри одного и того же предложения делают вдох, и в этом случае тон непосредственно после вдоха получает 4 балла. Иногда между слогами одного и того же слова вставляется небольшой разъединительный вдох (3 балла), а, в самых редких случаях, даже внутри мелизма (2 балла). Каденционный тон в музыкальной фразе редко, если вообще когда-либо, отделяется вдохом, но если такое случится, то прерывание должно получить 5 баллов.

Напоминаю, дыхание не всегда соответствует каденции. Э. Е. Алексеев сообщает о случаях, когда за неустойчивым тоном, завершающим каденцию, тотчас же следует новый музыкальный материал, без какого-либо перерыва. Обычно это происходит в ситуациях, когда функции устойчивости и неустойчивости той или иной ступени хорошо осознаются исполнителем, так что идея подчеркивания их остановкой выглядит для него как ненужная избыточность, и он предпочитает не останавливаться, а добиваться большей живости и связности музыки [Алексеев, 1976, с. 172]. В ситуации такого «проглоченного» каденционного окончания значение рейтинга, присваиваемое по силлабификации, должно быть уменьшено на 1 (5–1=4) – чтобы отразить факт снятия нормативного акцента на начале новой музыкальной мысли ради большего драматического эффекта «прокаченной сквозной» фразы.

Более того, длительность «групп дыхания» оказывает формирующее влияние на метрическую организацию музыки даже при отсутствии отчетливой метрической пульсации. Частота появления дыхательных пауз порождает свой особый выразительный аспект музыки – **дыхательную пульсацию**. Эта пульсация обычно синхронизируется с метрической пульсацией через механизм «вовлечения» (т. е. подгонки к ритму – *entrainment*), который действует на чисто инстинктивной, неосознанной основе и, судя по имеющимся экспериментальным данным, вовлекает эмоциональную заразительность [Etzel et al., 2006]<sup>9</sup>. Вскоре после начала музыкального исполнения исполнитель начинает дышать по пульсу, совпадающему или стоящему в кратном соотношении с преобладающим ритмом музыки. Если музыка не предоставляет четкого регулярного удара, пульсация дыхания становится основным средством разбиения музыкального потока на «изометрические» единицы. Нильс Валлин объясняет, что спонтанный дыхательный цикл вызывает импульсы в мышцах, которые накладываются поверх их возбудительного тонуса, а в результате привязки к колебательной кривой дыхания образуют регулярное переключение фаз. Ритмическая координация между дыханием и со-

<sup>9</sup> Наглядной демонстрацией влияния эмоциональной заразительности на продолжительность дыхательного цикла посредством подгонки к ритму служат зевание и смех. Как только кто-то в компании начинает зевать или хохотать, остальные поневоле присоединяются – причем сохраняя тот же ритм, замедленный для зевов и ускоренный для хохота. Такие классические примеры «вовлечения» как непроизвольное марширование «в ногу» или аплодисменты «в ритм» больших групп участников также имеют значительный эмоциональный компонент – соответственно, решимость процессии достичь определенной цели и энтузиазм аудитории после внушительного артистического исполнения.

кращением мышц следует «общему принципу экономии ресурсов, призванному добиваться максимально возможного взаимодействия простейшим доступным способом» [Wallin, 1983].

Поэтому для любого ладового анализа крайне важно учитывать все места взятия дыхания – цезуры, будь они огромные или едва заметные – и оценивать их продолжительность по отношению к продолжительности дыхательных циклов. Чем выше *процент продолжительности цезуры*, тем важнее она для ТО. Надо подчеркнуть, что простое сравнение длительностей цезур может обмануть: хронометрически более длинная цезура может иметь меньшее значение, чем более короткая цезура в гораздо более коротком дыхательном цикле. Сравнить надо не по миллисекундам, а по процентам длительности дыхательного цикла. Для сравнения значимости цезур я буду отмечать взятие дыхания знаком галочки в начале цезуры: чем больше процент длительности паузы по отношению к общей протяженности дыхательного цикла, тем больше размер галочки. В более длинном музыкальном произведении галочки будут различаться в большей степени, указывая на более развитую иерархию цезур и более сложную морфологию музыки и текста. Имеются экспериментальные данные о том, что продолжительность паузы определяется длиной фразы и просодической сложностью задуманной идеи, которые совместно выступают в качестве меры просодического планирования фразы [Krivokapic, 2012].

Различие между более короткими и длинными цезурами помогает выявить основополагающую иерархическую организацию дыхательного цикла. В этом отношении дыхательная пульсация напоминает метрическую. Как уже упоминалось выше, в метрической сетке может быть соединено несколько пульсов, проходящих одновременно параллельно на разных иерархических уровнях, таких как наиболее заметная ритмическая пульсация на базовом уровне метрической доли, обозначенной метрическим размером, в сочетании с менее сильной пульсацией на более высоком уровне так называемого «гиперметра», образованного периодическим выделением сильной доли такта или же каждой второй сильной доли, что довольно обычно для быстрой энергичной музыки [Rothstein, 1989]. Подобным же образом пульсация дыхания также может быть комплексной. Она может быть организована на двух уровнях:

1. Базовый уровень динамически выделяет каждый дыхательный цикл, увеличивая интенсивность звуков, приходящихся на начало цикла, и ослабляя его окончание, в то же время отделяя один цикл от другого цезурой.

2. Уровень гиперпульса более высокого порядка образуется динамическим выделением каждого второго цикла, сопровождающимся более протяженной цезурой перед его началом.

Такая дифференциация аналогична соотношению между *метрической* и *гиперметрической* пульсациями в музыке [Temperley, 2008].

Чем протяженнее музыкальное произведение, тем более вероятно, что дыхание и метрические импульсы будут комплексными, поскольку уплотнение информации требует повышения ее компрессии – способность сенсорной системы одновременно обрабатывать поток информации ограничена семью автономными сегментами (*chunk* – букв. «кусочек» или «комочек»), как это было экспериментально продемонстрировано Джорджем Миллером (так называемый «закон Миллера»). Практически это означает, что для увеличения плотности информации каждый сегмент должен включить больше материала, который, в свою очередь, должен быть ужат в сегменты большего размера для максимизации общего объема переданной информации. Ее многоэтапное членение на не более чем семь составляющих, где каждая упаковка в свою очередь состоит из не более семи частей, является наиболее эффективным средством коммуникации повышенного объема информации. Музыкальное произведение подчиняется тому же закону – чем оно длиннее, тем в большей степени оно полагается на составную сегментацию. Другими словами, увеличение размера музыкальной формы непременно требует использования иерархической компрессии, что оборачивается усложнением синтаксиса и внедрением составных структур. Для дыхательной пульсации, как и для метрической, циклы более высокого порядка представляют удобные контейнеры для упаковки более мелких составных частей. Поэтому дыхательная организация развернутой вокальной композиции непременно должна быть комплексной.

Еще одна важная закономерность – это взаимосвязь комплексности дыхания и ладовой комплексности. Чем больше классов задействовано в ТО, тем сложнее синтаксис музыкальной композиции. Зависимость чисто арифметическая. Лад, содержащий всего 2 класса (2-тоновый) способен создать всего 2 комбинации – т.е. лишь пару музыкальных интонаций. Лады 3-тоновые производят 6 возмож-

ных интонаций, а 4-тоновые – 24. Это число значительно превосходит предел Миллера, что означает необходимость компрессии, а следовательно, усложнения синтаксиса. Дальнейшее увеличение числа классов вызывает астрономический рост сложности ТО: пентатоника поддерживает 120 интонаций, гексатоника – 720, гептатонная диатоника – 5040, а 12-тоновая хроматика – аж 479 001 600 интонаций! Эти цифры дают представление о степени сложности синтаксической организации тональной и атональной хроматической музыки (подробнее см. обсуждение этой темы в: [Nikolsky, Benitez-Vuigaso, 2022]). Соответственно усложняется и дыхательный пульс внутри музыкального произведения.

Дыхательный цикл может обладать стилистической выразительностью. Равномерность дыхательного цикла чаще всего сопутствует музыке, характеризующейся слабой тональной напряженностью. И наоборот, неравномерность дыхательного цикла является показателем нарастания напряжения, которое может быть временным (в кульминационный момент) или длительно разворачивающимся – иногда в пределах всего произведения драматического жанра (например, былина или сказание) или трагического жанра (например, плач).

К счастью для модального анализа, спектрограмма звукозаписи, сделанной при помощи близко расположенного микрофона (что составляет стандартную практику в наши дни), отчетливо показывает шум вдоха. Он виден как расплывчатые спорадические овальные «мазки» в среднечастотном диапазоне. Изучение спектрограммы просто незаменимо в тех случаях, когда по какой-то причине дыхания не слышно или трудно сравнить протяженность и интенсивность разных вдохов. Ведь чем громче и длиннее звук вдоха, тем выше значение соответствующего дыхательного цикла и музыкального материала, приходящегося на данный цикл. Дыхательные группы относительно и требуют соотнесения даже там, где они плохо слышны. В таких затрудненных ситуациях простое увеличение масштаба изображения и подъем динамической чувствительности в программе, используемой для спектрального анализа, позволяют обнаружить, соотнести и измерить все вздохи.

Изменения дыхательного цикла имеют самое прямое отношение к ТО музыки. Регулярность дыхания увеличивает вероятность того, что начальные и / или каденционные тоны в музыкальной фразе приходятся на опорные ступени. Равномерное дыхание также характеризует формульное мелодическое строение, так как регулярность делает музыку предсказуемой, а предсказуемость обычно вызывает уверенность и спокойствие. Неравномерность дыхания, напротив, часто сопутствует более возбужденному, нервному или нестабильному состояниям. Дыхательные группы также меняют свою протяженность в мелодиях, отличающихся большим функциональным разнообразием, что довольно типично для мелодического развития. Таким образом, градации вздохов по интенсивности и протяженности представляют собой ценный (и, к сожалению, часто игнорируемый) источник информации для анализа ладовой организации, особенно полезный для разбора протяженных музыкальных произведений, созданных в тональных и мультитоновых модальных музыкальных системах.

### Список литературы

*Алексеев Э. Е.* Проблемы формирования лада (на материале якутской народной песни): исследование. М.: Музыка, 1976. 296 с.

*Алексеев Э. Е.* Раннефольклорное интонирование: звуковысотный аспект. М.: Советский композитор, 1986. URL: <http://eduard.alekseyev.org/rfi/index.html>

*Алексеев Э. Е.* Фольклор в контексте современной культуры: рассуждения о судьбах народной песни. М.: Советский композитор, 1988. URL: <http://eduard.alekseyev.org/fic/index.html>

*Асафьев Б.* Избранные труды. М.: Академия наук СССР, 1952. Т. 1. 400 с.

*Асафьев Б.* Речевая интонация. М.: Музыка, 1965. 136 с.

*Асафьев Б.* Музыкальная форма как процесс. Л.: Музыка, 1971. 2-е изд. 373 с.

*Беляев В. М.* Виктор Михайлович Беляев. М.: Советский композитор, 1990. 509 с.

*Григорьев С. С.* Теоретический курс гармонии. М.: Музыка, 1981. 479 с.

*Мазель Л.* О мелодии. М.: Госмузиздат, 1952. 300 с.

*Мазель Л.* О некоторых сторонах концепции Б. В. Асафьева // Статьи по теории и анализу музыки / Ред. И. Прудникова. М.: Советский композитор, 1982. С. 277–307.

Назайкинский Е. В. О константности в восприятии музыки // Музыкальное искусство и наука. / Ред.-сост. Е. В. Назайкинский. М.: Музыка, 1973. Т. 2. С. 59–98.

Протопопов С. Элементы строения музыкальной речи. М.: Гос. изд-во, Муз. сектор, 1930. Т. 1. 165 с.

Скрёбков С. Интонация и лад // Советская музыка. 1967. № 1. С. 89–94.

Скрёбков С. Художественные принципы музыкальных стилей. М.: Музыка, 1973. 447 с.

Старостина Т. Ладовая систематика русской народной песни // Гармония: Проблемы науки и методики. М.: Музыка, 1973. Т. 1. С. 85–105.

Холопов Ю. Лад // Музыкальная энциклопедия / Гл. ред. Ю. В. Келдыш. М.: Советская энциклопедия, 1976. Т. 3. С. 130–43.

Холопов Ю. Гармония: теоретический курс. М.: Музыка, 1988. 512 с.

Цуккерман В. Целостный анализ музыкальных произведений и его методика // Интонация и музыкальный образ: статьи и исследования музыковедов Советского Союза и других социалистических стран / Ред. Б. М. Ярустовский. М.: Музыка, 1965. С. 264–320.

Цуккерман В. «Камаринская» Глинка и её традиции в русской музыке. М.: Советский композитор, 1957. 497 с.

Яворский Б. Строение музыкальной речи. Материалы и заметки. М.: Аралов Г., 1908. Т. 1. 28 с.

Benítez-Burraco A., Nikolsky A. The (Co)Evolution of Language and Music Under Human Self-Domestication. *Human Nature*, 2023 April. <https://doi.org/10.1007/s12110-023-09447-1>. Appendix: “Key musicological terms for research on the evolution of music”.

Chew G. Articulation and phrasing. In: S. Sadie & J. Tyrrell, eds., *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, London, UK, 2001. 10.1093/gmo/9781561592630.article.08458.

DOI: 10.1093/gmo/9781561592630.article.40952

Etzel J. A., Johnsen E. L., Dickerson J., & Adolphs R. Cardiovascular and respiratory responses during musical mood induction. *International Journal of Psychophysiology*, 2006, 61(1), pp. 57–69.

Fenk-Oczlon G., & Fenk A. Some parallels between language and music from a cognitive and evolutionary perspective. *Musicae Scientiae*, 2009, 13(2 suppl.), pp. 201–226.

Fernando N. Study of African Scales: A new experimental approach for cognitive aspects. *Revista Transcultural de Música*, 2007, 11(11), p. 3.

Gelbart M. Once More to Mendelssohn’s Scotland: The Laws of Music, the Double Tonic, and the Sublimation of Modality. *19th-Century Music*, 2013, 37(1), pp. 3–36.

Huron D. Tone and Voice: A Derivation of the Rules of Voice-Leading from Perceptual Principles. *Music Perception*, 2001, 19(1), pp. 1–64.

Krivokapic J. Prosodic planning in speech production. In S. Fuchs, M. Wehrich, D. Pape, & P. Perrier, eds., *Speech Planning and Dynamics*, Bern Switzerland: Peter Lang Verlag, 2012, pp. 157–190.

Kubovy M., Howard F. P. Persistence of a pitch-segregating echoic memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1976, 2(4), pp. 531–537.

Lieberman P. *Intonation, perception, and language*. M.I.T. Research Monograph, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 1966. URL: <http://hdl.handle.net/1721.1/12996>

Lippman E. A. *Musical Thought in Ancient Greece*. New York: Da Capo Press, 1964.

Nikolsky A. Evolution of tonal organization in music mirrors symbolic representation of perceptual reality. Pt. 1: Prehistoric. *Frontiers in Psychology*, 2015, 6(1405).

DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01405>

Nikolsky A. Evolution of Tonal Organization in Music Optimizes Neural Mechanisms in Symbolic Encoding of Perceptual Reality. Pt. 2: Ancient to Seventeenth Century. *Frontiers in Psychology*, 2016.

DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00211

Nikolsky, A. 2020. “The Pastoral Origin of Semiotically Functional Tonal Organization of Music.” *Frontiers in Psychology* 11 (June): 1358. DOI: <https://doi.org/10/gmnfx2>.

Nikolsky A., Benítez-Burraco A. 2022. Human Aggression and Music Evolution: A Model. *PsyArXiv*. DOI: <https://doi.org/10.31234/osf.io/a8up7>

Patel A. D. An empirical method for comparing pitch patterns in spoken and musical melodies: a comment on Pearl’s “Eavesdropping with a master: Leos Janáček and the music of speech”. *Empirical Musicology Review*, 2006, 1(3), pp. 166–169.

- Powers H. S., Wiering F. Mode. The term. Medieval modal theory. Modal theories and polyphonic music. In: S. Sadie & J. Tyrrell, eds., *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Stanley, London, UK: Macmillan Publishers, 2001. DOI: 10.1093/gmo/9781561592630.article.43718
- Revithiadou A. *Headmost accent wins: Head dominance and ideal prosodic form in lexical accent systems*. Rutgers, Rutgers, NJ, 1999. URL: <https://rucore.libraries.rutgers.edu/rutgers-lib/38604/>
- Rothstein W. N. *Phrase rhythm in tonal music*. New York, NY: Schirmer Books, 1989.
- Snow D. Regression and Reorganization of Intonation Between 6 and 23 Months. *Child Development*, 2006, 77(2), pp. 281–296.
- Temperley D. Hypermetrical Transitions. *Music Theory Spectrum*, 2008, 30(2), pp. 305–325.
- Wallin N. L. Pitch Perception as Expression for Exogene and Endogene Coordinated Oscillations. *The World of Music*, 1983, 25(3), pp. 46–64.

## References

- Alekseyev E. Y. *Fol'klor v kontekste sovremennoy kul'tury: rassuzhdeniya o sud'bakh narodnoy pesni* [Folklore in the context of modern culture: thoughts on the future of folk song]. Moscow, Sovetskiy kompozitor, 1988. (In Russ.). URL: <http://eduard.alekseyev.org/fic/index.html>
- Alekseyev E. Y. *Problemy formirovaniya lada (na materiale yakutskoy narodnoy pesni): issledovanie* [Problems in the genesis of musical mode (on the example of Yakut folksong): analysis]. Moscow, Muzyka, 1976, 296 p. (In Russ.).
- Alekseyev E. Y. *Rannefol'klornoe intonirovanie: zvukovysotnyy aspekt* [Musical intonation in the earliest forms of folklore. The aspect of pitch]. Moscow, Sovetskiy kompozitor, 1986. (In Russ.). URL: <http://eduard.alekseyev.org/rfi/index.html>
- Asafyev B. *Izbrannye trudy. T. 1* [Selected Works. Vol. 1]. Moscow, Academy of Science of the USSR, 1952, 400 p. (In Russ.).
- Asafyev B. *Muzykal'naya forma kak protsess* [Musical form as a process]. 2nd ed. Leningrad, Muzyka, 1971, 373 p. (In Russ.).
- Asafyev B. *Rechevaya intonatsiya* [Verbal intonation]. Moscow, Muzyka, 1965, 136 p. (In Russ.).
- Belyaev V. M. *Viktor Mikhaylovich Belyaev*. Moscow, Sovetskiy kompozitor, 1990, 509 p. (In Russ.).
- Benítez-Burraco A., Nikolsky A. The (Co)Evolution of Language and Music Under Human Self-Domestication. *Human Nature*. 2023, April. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12110-023-09447-1>. Appendix: Key musicological terms for research on the evolution of music.
- Chew G. Articulation and phrasing. In: S. Sadie & J. Tyrrell (Eds.). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. London, UK, 2001. 10.1093/gmo/9781561592630.article.08458. DOI: 10.1093/gmo/9781561592630.article.40952
- Etzel J. A., Johnsen E. L., Dickerson J., Adolphs R. Cardiovascular and respiratory responses during musical mood induction. *International Journal of Psychophysiology*. 2006, vol. 61 (iss. 1), pp. 57–69.
- Fenk-Oczlon G., Fenk A. Some parallels between language and music from a cognitive and evolutionary perspective. *Musicae Scientiae*. 2009, vol. 13 (iss. 2 suppl.), pp. 201–226.
- Fernando N. Study of African Scales: A new experimental approach for cognitive aspects. *Revista Trans-cultural de Música*. 2007, vol. 11 (iss. 11), p. 3.
- Gelbart M. Once More to Mendelssohn's Scotland: The Laws of Music, the Double Tonic, and the Sublimation of Modality. *19th-Century Music*. 2013, vol. 37 (iss. 1), pp. 3–36.
- Grigoryev S. S. *Teoreticheskiy Kurs Garmonii* [The Theoretic Course of Harmony]. Moscow, Muzyka, 1981, 479 p.
- Huron D. Tone and Voice: A Derivation of the Rules of Voice-Leading from Perceptual Principles. *Music Perception*. 2001, vol. 19 (iss. 1), pp. 1–64.
- Kholopov Y. *Garmoniya: teoreticheskiy kurs* [Harmony: A theoretic course]. Moscow, Muzyka, 1988, 512 p. (In Russ.).
- Kholopov Y. Lad [Mode]. In: Keldysh Y. (Ed.). *Muzykal'naya entsiklopediya. T. 3* [Encyclopedia of Music. Vol. 3]. Moscow, Sov. entsikl., 1976, pp. 130–43. (In Russ.).
- Krivokapic J. Prosodic planning in speech production. In: S. Fuchs, M. Wehrich, D. Pape, & P. Perrier (Eds.). *Speech Planning and Dynamics*. Bern Switzerland, Peter Lang Verlag, 2012, pp. 157–190.

- Kubovy M., Howard F. P. Persistence of a pitch-segregating echoic memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1976, vol. 2 (iss. 4), pp. 531–537.
- Lieberman P. *Intonation, perception, and language*. M.I.T. Research Monograph. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 1966. URL: <http://hdl.handle.net/1721.1/12996>
- Lippman E. A. *Musical Thought in Ancient Greece*. New York, Da Capo Press, 1964.
- Mazel L. *O melodii* [On melody]. Moscow, Gosmuzizdat, 1952, 300 p. (In Russ.).
- Mazel L. O nekotorykh storonakh kontseptsii B. V. Asaf'eva [On certain aspects of Asafyev's concept]. In: Prudnikova I. (Ed.). *Stat'i po teorii i analizu muzyki* [Essays on theory and analysis of music]. Moscow, Sovetskiiy kompozitor, 1982, pp. 277–307. (In Russ.).
- Nazaykinskiy E. V. O Konstantnosti v Vospriyatii Muzyki [On Constants in Perception of Music]. In: Nazaikinsky Y. V. (Ed.). *Muzykal'noe iskusstvo i nauka. T. 2* [Musical Art and Science. Vol. 2]. Moscow, Muzyka, 1973, pp. 59–98. (In Russ.).
- Nikolsky A., Benítez-Burraco A. Human Aggression and Music Evolution: A Model. *PsyArXiv*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31234/osf.io/a8up7>
- Nikolsky A. Evolution of tonal organization in music mirrors symbolic representation of perceptual reality. Pt. 1: Prehistoric. *Frontiers in Psychology*. 2015, vol. 6 (iss. 1405). DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01405>
- Nikolsky A. Evolution of Tonal Organization in Music Optimizes Neural Mechanisms in Symbolic Encoding of Perceptual Reality. Pt. 2: Ancient to Seventeenth Century. *Frontiers in Psychology*. 2016. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00211
- Nikolsky A. “The Pastoral Origin of Semiotically Functional Tonal Organization of Music.” *Frontiers in Psychology*. 2020, 11 June, no. 1358. DOI: <https://doi.org/10/gmnfx2>
- Patel A. D. An empirical method for comparing pitch patterns in spoken and musical melodies: a comment on Pearl's “Eavesdropping with a master: Leos Janáček and the music of speech”. *Empirical Musicology Review*. 2006, vol. 1 (iss. 3), pp. 166–169.
- Powers H. S., Wiering F. Mode. The term. Medieval modal theory. Modal theories and polyphonic music. In: S. Sadie & J. Tyrrell (Eds.). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. Stanley, London, UK, Macmillan Publishers, 2001. DOI: 10.1093/gmo/9781561592630.article.43718
- Protopopov S. *Elementy stroeniya muzykal'noy rechi. T. 1* [Elements of construction of musical speech. Vol. 1]. Moscow, Gos. izd-vo, Muz. sektor, 1930, 165 p. (In Russ.).
- Revithiadou A. *Headmost accent wins: Head dominance and ideal prosodic form in lexical accent systems*. Rutgers, Rutgers, NJ, 1999. URL: <https://rucore.libraries.rutgers.edu/rutgers-lib/38604/>
- Rothstein W. N. *Phrase rhythm in tonal music*. New York, NY, Schirmer Books, 1989.
- Skrebkov S. Intonatsiya i lad [Intonation and mode]. *Sovetskaya Muzyka*. 1967, no. 1, pp. 89–94. (In Russ.).
- Skrebkov S. *Khudozhestvennyye printsipy muzykal'nykh stiley* [Artistic principles of musical styles]. Moscow, Muzyka, 1973, 447 p. (In Russ.).
- Snow D. Regression and Reorganization of Intonation Between 6 and 23 Months. *Child Development*. 2006, vol. 77 (iss. 2), pp. 281–296.
- Starostina T. Ladovaya sistematika russkoy narodnoy pesni [Modal systematization of Russian traditional song]. In: *Garmoniya: Problemy nauki i metodik. T. 1* [Harmony: problems of science and methodology. Vol. 1]. Moscow, Muzyka, 1973, pp. 85–105. (In Russ.).
- Temperley D. Hypermetrical Transitions. *Music Theory Spectrum*. 2008, vol. 30 (iss. 2), pp. 305–325.
- Tzukkerman V. “Kamarinskaya” Glinki i ee traditsii v russkoy muzyke [Glinka's Kamarinskaya and its traditions in Russian music]. Moscow, ovetskiy kompozitor, 1957, 497 p. (In Russ.).
- Tsukkerman V. Tselostnyy analiz muzykal'nykh proizvedeniy i ego metodika [The integrative analysis of music works and its methodology]. In: Yarustovsky B. M. (Ed.). *Intonatsiya i muzykal'nyy obraz: stat'i i issledovaniya muzykovedov Sovetskogo Soyuza i drugikh sotsialisticheskikh stran* [Intonation and musical imagery: essays and research of the musicologists of the Soviet Union and other Socialist States]. Moscow, Muzyka, 1965, pp. 264–320. (In Russ.).
- Wallin N. L. Pitch Perception as Expression for Exogene and Endogene Coordinated Oscillations. *The World of Music*. 1983, vol. 25 (iss. 3), pp. 46–64.

Yavorskii B. *Stroenie muzykal'noy rechi. Materialy i zametki. T. 1* [The construction of musical speech. Data and notes. Vol. 1]. Moscow, Aralov G., 1908, 28 p. (In Russ.).

*Рукопись поступила в редакцию  
The manuscript was submitted on  
25.02.2022*

### Сведения об авторе

*Никольский Алексей Викторович* – независимый исследователь (Остин, США), композитор, кандидат наук по когнитивному музыковедению, ассоциированный редактор научных журналов «Frontiers in Psychology», «Frontiers in Neuroscience» (Лозанна, Швейцария)

E-mail: [alekseynikolsky@gmail.com](mailto:alekseynikolsky@gmail.com)

ORCID 0000-0001-5572-9438

### Information about the Author

*Aleksey V. Nikolsky* – Independent Researcher (Austin, USA), Composer, Ph.D. in systematic musicology, Associate Editor of the scientific journals “Frontiers in Psychology” and “Frontiers in Neuroscience” (Lausanne, Switzerland)

E-mail: [alekseynikolsky@gmail.com](mailto:alekseynikolsky@gmail.com)

ORCID 0000-0001-5572-9438