

## ИЗМЕРЯЯ МУЗЫКУ: К ИСТОРИИ АКУСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МУЗЫКАЛЬНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Н.С. Бажанов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Новосибирская государственная консерватория им. М.И. Глинки, 630099, Новосибирск, Российская Федерация

**Аннотация.** В этой статье участвуют три «персонажа»: измерение, музыкальное произведение в исполнительской форме, история акустических исследований в музыкальной науке. Измерение относится к музыкальному произведению и понимается весьма широко, фактически как сторона восприятия музыки, вне которой интонационные смыслы не существуют. Путь к познанию музыкального произведения в исполнительской форме неизбежно лежит через акустические исследования, где измерения выполняют фундаментальную роль нотирования текста и оформления грамматики выразительных средств. Предпринята попытка объяснить и аргументировать причины снижения интенсивности отечественных исследований музыкального произведения в звуковой форме почти до полного исчезновения. При огромных возможностях современных цифровых акустических программ-редакторов это тем более парадоксально на фоне расцвета музыкальной акустики в XX в., когда использовалась сложная аналоговая аппаратура. Звучание музыкального произведения – важнейшая и единственная объективная онтологическая форма произведения. В западной музыкологии интерес к изучению закономерностей исполнительской формы произведения значительно возрос в XXI в. Снижение фундаментальных сведений об устройстве музыкального произведения в отечественном музыковедении не просто увеличивает незнание главного предмета музыкальной науки. Акустические тексты музыкального произведения содержат косвенные данные о главном финальном компоненте системы произведения – его существовании в восприятии и музыкальном сознании слушателя.

**Ключевые слова:** акустика музыкального произведения, изучение музыкального исполнения, звучание музыки, измерение музыки

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Бажанов Н.С. Измеряя музыку: К истории акустических исследований музыкального произведения // *Вестник музыкальной науки*. 2022. Т. 10, № 4. С. 68–79. DOI: 10.24412/2308-1031-2022-4-68-79.

## MEASURING MUSIC: TO THE HISTORY OF ACOUSTIC STUDIES OF A PIECE OF MUSIC

N.S. Bazhanov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> M.I. Glinka Novosibirsk State Conservatory, 630099, Novosibirsk, Russian Federation

**Abstract.** This article involves three "characters": dimension, a musical work in performing form, a history of acoustic research in musical science. Measurement refers to a musical work and is understood very broadly, in fact, as the side of music perception, beyond which intonation meanings do not exist. The path to knowledge of a musical work in a performing form inevitably lies through acoustic research, where measurements play the fundamental role of notating text and decorating the grammar of expressive means. The article attempted to explain and argue the reasons for the decrease in the intensity of domestic research on a musical work in sound form almost to complete disappearance. With the modern capabilities of digital acoustic programs-editors, this is all the more paradoxical against the background of the

heyday of musical acoustics in the second half of the 20th century when using complex analog equipment. The sound of a musical work is the most important and only objective ontological form of the work. In Western musicology, interest in studying the laws of the performing form works have increased significantly in the 21st century. Reducing fundamental information about the structure of a musical work in its main sound communicative form does not simply increase ignorance of the main subject of musical science. Acoustic texts of a musical work contain indirect data on the main final component of the work system – its existence in the perception and musical consciousness of the listener.

**Keywords:** acoustics of musical work, study of musical performance, sound of music, measurement of music

**Conflict of interest.** The author declares the absence of conflict of interests.

**For citation:** Bazhanov, N.S. (2022), “Measuring music: to the history of acoustic studies of a piece of music”, *Journal of Musical Science*, Vol. 10, no. 4, pp. 68–79. DOI: 10.24412/2308-1031-2022-4-68-79.

Каковы бы ни были цели исследования, исходным пунктом может быть только текст  
М. Бахтин (1976, с. 124)

Терминологическое словосочетание «измерение музыки<sup>1</sup>», встречается у разных авторов, как правило, в единичных случаях: «освоение вертикального измерения музыки» (Холопов Ю., 2003, с. 38), «новое измерение музыки» (А. Шнитке, см.: (Ивашкин А., 1994, с. 7)), «основные измерения музыки: вертикаль, горизонталь, система» (Шульгин Д., 1994, с. 16). В статье «Уровни и способы измерения в музыке» Ю.Н. Рагс относит возникновение первых измерений в музыке задолго до нотного периода «...для того чтобы записать музыку знаками... необходимо было предварительно ее как-то проанализировать, замерить» (2015, с. 67). Ю.Н. Рагс понимает «измерение музыки» как обширную и фундаментальную категорию музыкальной науки. Об измерении музыки он пишет в методологическом плане.

«Строго говоря, анализом музыкального произведения и соответственно необходимыми за мерами занимаются не только музыковеды-теоретики или музыковеды – специалисты в области

истории и теории исполнительского искусства, но и композиторы, исполнители; в определенной мере им занимаются и слушатели» (Рагс Ю., 2015, с. 63–64). Завершая статью, Рагс приводит важное и широко известное суждение античного философа Протагора: «Человек есть мера всех вещей, существующих, что они существуют, и несуществующих, что они не существуют» (цит. по: (Лосев А., 1967, с. 397)). Эта мысль не только стала основой антропоцентризма в современной науке, но имела центральное влияние на идеи музыкознания.

Если «человек мера всех вещей», что особенно верно в гуманитарных науках и дисциплинах, то проявление такой меры будет актом обретения (любого восприятия) произведения искусства. Одним из таких вариантов «измерения музыки» является интонирование (композитор, исполнитель) или соинтонирование (слушатель) музыкального произведения, вне которого вообще невозможно существование и понимание музыки. Пропевая каждый тон произведения<sup>2</sup> в сфере внутреннего слуха, музыкант не только «соизмеряет» музыку с самим собой, но и приобретает произведение в личном

опыте его интонирования и познания как музыкальной действительности.

Понятие «измерение» объединяет объект (музыкальное произведение) и субъективную художественную действительность музыкального сознания слушателя. Здесь измерение распределяется на несколько форм и видов в трех больших сферах: психофизика слуха, соинтонирование, художественные контексты.

Научные исследования в области музыкальной акустики «проводятся в крупнейших научно-исследовательских и университетских мировых центрах (IRCAM-France, CCRA-USA, McGill University (USA), Royal Institute of Music (Sweden) и др.) и регулярно представляются на международных конгрессах и конференциях по музыкальной акустике (ISMA, AES Convention, ASA и др.)» (Алдошина И., 1999).

В английском Научно-исследовательском совете по искусству и гуманитарным наукам (AHRC The Arts and Humanities Research Council) существует Исследовательский центр по музыкальному исполнительству как творческой практике (Research Centre for Musical Performance as Creative Practice (CMPCP)).

Деятельность CMPCP отражает важные изменения, произошедшие в музыкальной науке XXI в. До недавнего времени понятие музыкального творчества было связано в основном с работой композиторов и сочиненными ими произведениями. Но в последнее время в зарубежной и отечественной теории музыки произошла фундаментальная переоценка ценностей и приоритетов, отчасти благодаря значительному росту исследований феномена музыкального исполнения.

Большая исследовательская группа при CMPCP выделила три ключевые исследовательские проблемы:

1. Как создается музыкальное исполнение, и какие знания воплощены в нем?

2. Как устроено музыкальное произведение в исполнении, и по каким законам существует сам акт исполнения?

3. Как музыкальное исполнение варьируется в различных глобальных контекстах (соло и ансамбль, в репетиционном классе, студии звукозаписи и концертном зале)<sup>3</sup>.

В начале XXI в. появились новые вопросы, на которые призвана была отвечать музыкальная наука. Репертуарный кризис академической музыки привел к ситуации многократного повторения признанных и апробированных исполнительской практикой шедевров. Возникли вопросы о природе и истоках обновления содержания музыкального произведения, о новых тенденциях развития исполнительского искусства. Ответы на эти важнейшие вопросы лежали в проблематике истории и теории исполнительского искусства, а исследования в этой области должны были базироваться на текстах звуковой формы музыкального произведения. Таким образом, проблемы музыкальной акустики оказались в центре интересов современного музыкознания.

По своей специфике и предмету изучения музыкальная акустика наиболее связана с исполнительским музыкознанием, с тайнами звуковой формы музыкального произведения. Однако в историческом плане музыкальная акустика начиналась с весьма обобщенных измерений музыкальной действительности.

Первые акустические исследования были выполнены Пифагором (VI в. до н.э.), который верил в числовое единство Вселенной, созданной «на основе музыкальных принципов» (Рагс Ю., 1998, с. 13). В Средней Азии музыкальной акустикой занимался Ибн Сина (Авиценна), в Китае – Люй-Бувэй<sup>4</sup>. Поскольку еще не существовало развернутой системы текстов и произведение музыки, отзвучав, исчезало бесследно, теория музыки обратилась к устройству инструментов, экспериментам с монохордом, физике звуков, числовым выражениям интервалов и математическим основам строя. Разделение музыкальной акустики на части изначально было неоднородным как по предметам изучения, так и по степени взаимосвязи с музыкознанием. Акустические измерения музыки располагались в естественнонаучных традициях, а подлинная и содержательная интерпретация их результатов была возможна в музыковедческих дисциплинах.

Вместе с тем многовековая история музыкальной акустики показала, что в границах и парадигме этой дисциплины невозможно сколько-нибудь полно объяснить ни одно из явлений музыкального искусства. И математические основы музыкальных систем, и акустика строя, физика, и физиология звука по отношению к музыкальной науке были абстракциями слишком высокого уровня обобщения, чтобы сохранять конкретное содержание предмета музыкознания. В этом контексте можно вспомнить методологическое положение об *оптимальном уровне всеобщности*, свойственном любому исследованию. «Где-то

между специфичностью, не имеющей значения, и обобщенностью, не имеющей содержания, должен существовать... оптимальный уровень всеобщности» (Боулдинг К., 1969, с. 107). Иными словами, музыкальная акустика предоставляет факты, но не дает приемлемой для музыканта интерпретации. Объяснять эти данные приходится в концептуальных пределах музыкознания.

В 30-е гг. XX в. в отечественной музыкальной акустике начинаются исследования звуковой формы музыкального произведения. М. Мачинский в 1929 г. предлагает использование акустических методов изучения звучания музыкального произведения, что «даст возможность судить о действительном соответствии теоретически мыслимой музыки с исполняемой» (1929, с. 81). Это был новый и важный момент для музыкальной науки. Музыковеды стали «измерять» главное – музыкальное произведение, в его звучании, тогда практически неисследованной форме. Отход от нотного текста, главного представителя музыкального произведения, имел огромное значение. Акустическая форма была гораздо ближе к реальной и конечной форме музыкального произведения. Сама постановка проблемы, «что же является финальной, итоговой формой музыкального произведения в онтологическом смысле?», была значительным шагом вперед.

Впервые, благодаря музыкальной акустике, музыкознание начинало соприкасаться с текстами звучащего музыкального произведения. История музыкальной акустики разделилась на два периода, до фиксации «музыкального произведения» и по-

сле нее. Открывались перспективы изменить минимальную структурную единицу музыкального анализа, перейти от ноты к звуку, к звучащей интонации, интонационным текстам.

В нашей стране музыкальные акустические исследования получили импульс и мощную организационную форму в виде открытого в 1921 г. Государственного института музыкальной науки (ГИМНа). Первым директором института был Николай Александрович Гарбузов. Институт просуществовал до 1931 г. «Гарбузов, его ученики и последователи развивали направления музыкальной акустики и теоретическую концепцию зонной природы музыкального слуха, в 30-х–50-х г. – Н.А. Гарбузов, А.В. Рабинович, С.Г. Корсунский, в 60-х–70-х гг. – О.Е. Сахалтуева, Ю.Н. Рагс, Е.В. Назайкинский» (Рагс Ю., 1998, с. 23).

А.В. Рабинович предложил осциллографический метод анализа мелодии музыкального произведения (1932). Одним из основателей электроакустических методов исследования был С.С. Скребков. В 1934–1950 гг. им были получены важные результаты о строении музыкального произведения в его акустической форме. Его работы открывают исследования громкостной динамики в составе выразительных средств музыкального произведения (Скребков С., 1934). В конце XX в., в 1998 г., итоги отечественной музыкальной акустики подвел Ю.Н. Рагс в своем докладе на соискание ученой степени доктора искусствоведения «Акустика в системе музыкального искусства» (1998).

*Проблемы акустических исследований* музыкального произведения

оказались существенными и показательными для междисциплинарных отношений музыкальной акустики и теории музыки. Уже Г. Риман начинает осознавать сложность акустических исследований. В своей «Акустике» он пишет: «...почему так делается, что рассмотренные в первой главе отдельные звуковые величины суть нечто иное, нежели единичные явления, изолированные факты; в каком отношении они стоят одни к другим как факты мира явлений (2 глава) и потом как слагаются их внутренние отношения в ухе человека и его душе (3 глава)» (Риман Г., 1898, с. 82). Об этом же пишет С.Е. Фейнберг: «Невольно приходишь к выводу, что течение воображаемой звуковой ткани проходит по своим законам и принципам и не всегда идентично реальному звучанию. <...> Ноты, мысленно выделенные, могут и не прозвучать громче других. <...> Иллюзорность и реальность в музыке всегда дополняют друг друга и влияют друг на друга. <...> Не все звучащее улавливается слухом и не все слышимое – звучит» (1969, с. 48–49; 219).

Удивительное высказывание С.Е. Фейнберга носит фундаментальный методологический характер. Это суждение предполагает, что человек, музыкант воспринимает и наделяет значениями не всю информацию звучащего музыкального произведения подряд, без разбора, в виде непрерывной последовательности. Во-первых, важна роль самого музыканта, самого человека. Именно он и никто другой разделяет физический, акустический поток изменяющихся состояний звучащего на сегменты, на части. Итак, первая функция музыкального созна-

ния – сегментирование, выделение из непрерывного звукового потока частей.

Во-вторых, эти части соотносятся слушателем с музыкальными, грамматическими, алфавитными стандартами, сопоставляются, идентифицируются и наделяются значениями. Именно таким образом происходит разделение акустического потока на части, несущие значение, и части, «игнорируемые» участки звучания, которые ничего не значат для музыкального сознания. Так возникает то звучащее, которое не улавливается музыкальным слухом: микровибрации по высоте тона, громкости, немзыкальные призвуки – скольжение пальца по струне, призвуки дыхания, звукоизвлечения на духовых инструментах и т.д.

В-третьих, одновременно с восприятием выделенные части звучания начинают преобразовываться, объединяться в группы и происходит измерение соотношения элементов в однородных группах. Таким образом, возникает «незвучащее слышимое»: незвучащие тона, «зависшие» в памяти, тональная, ладовая разметки, метрическая пульсация, динамическая двунаправленная шкала относительно центра *mp-mf*, преобразование мелодических последовательностей в гармонические и свертывание последовательной интонации в одномоментный, интонационный гештальт.

Первая, исходная проблема музыкальной акустики заключалась в гигантском количестве информации в звуковой форме музыкального произведения. Количество акустических событий музыкального произведения многократно превышало их понимание, узнавание, расшифровку и надделение значением.

Столкнувшись с фиксацией звуковой формы музыки, исследователи были поражены огромным разнообразием исполнительских форм одного и того же произведения. Это были не просто незначачие частности исполнительского произнесения музыки, удивляло одновременное совпадение и сильное расхождение с привычными теоретическими представлениями устройства музыкального произведения. Измерение музыкального произведения указывало на множество неизвестных закономерностей его строения в звуковой исполнительской форме (Сахалтуева О., 1964; 1970; Назайкинский Е., 1988; 1994; Рагс Ю., 1964; 1998; 2015; Бажанов Н., 1994; 2012; 2018; 2019). Этот факт был невидим, не наблюдаем, пока не возникли графические тексты звучания – осциллограммы аналоговых электроакустических устройств, а затем цифровая графика компьютерных акустических редакторов: Adobe Audition, Sound Forge, Audacity и т.п. Эти программы не просто визуализировали звучание, они выводили музыкальное произведение из временной формы непрерывного звучания во вневременную графику текста. Появилась возможность изучать музыкальное произведение как динамический объект, находящийся в процессе становления-исчезновения, но в застывшей графике рисунка, пребывающего вне времени<sup>5</sup>.

Акустические тексты музыкального произведения, совмещенные для удобства расшифровки и понимания с нотным текстом, принесли гигантский корпус неизвестной информации о звуковой форме произведения. Впервые музыкознание столкнулось с объектами, полу-

чившими название в информатике XXI в. Big data (Большие данные). Первое знакомство с информационными объемами звучащей музыки было ошеломительным. Авторы статьи «О возможности теоретико-информационного подхода к некоторым проблемам музыкального мышления и восприятия» И.Д. Рудь, И.И. Цуккерман пишут следующее: «Чтобы закодировать исполнение музыкальной пьесы, длящейся всего две-три минуты, понадобилось бы несколько десятков миллионов двоичных цифр – больше, чем нужно, чтобы передать по телеграфу собрание сочинений Пушкина или Лермонтова» (1974, с. 211).

Большие, а точнее гигантские, объемы информации звуковой формы произведения оказались неоднородными. Часть данных явно требовала специалистов в области теории исполнительского искусства и знатоков исполнительской формы музыкального произведения, которых просто не было в силу отсутствия исполнительских акустических текстов для анализа.

Следующей проблемой музыкальной акустики были пороги. Акустические измерительные комплексы давали количественные характеристики, значительно превосходившие возможности слуха музыканта. Необходимо было ответить на вопрос: каково пороговое значение выразительного средства, с которого артефакт и случайность превращаются в факт измерения, приобретают некоторое значение и наделяются музыкантом (исследователем) смыслом? Встал внешне простой, но неизменно сложный вопрос: «с какого значения измеренный, неизбежный, случайный хаос в игре исполнителя

превращается в осознанные интонационные смыслы».

Становилось понятным, что мы пытаемся измерительному акустическому инструменту (будь то комплекс приборов или мультимедийный исследовательский компьютер) придать свойства музыкального слуха человека. Требовались консультации и недостающие исследования в области тонпсихологии или психоакустики. На очереди стояли вопросы музыкальной эстетики, теории исполнительского интонирования, теории интерпретации, анализа музыкального произведения в исполнительской форме существования и т.д.

Так возникала не искусственно декларируемая, а подлинная задача комплексного междисциплинарного исследования музыкального произведения высокого уровня сложности. В отечественном музыкознании консерваторской системы организации таких ресурсов не было.

Создание акустических текстов музыкального произведения было значительно сложнее, затратнее, чем нотирование. Необходимо было расшифровать графику акустических рисунков программных средств, совместить ее с нотным текстом для наглядности, отсеять незначимые случайные артефакты, собрать статистику и обобщить обнаруженные в исследованиях повторяющиеся ситуации. И наконец, самое главное, полученные результаты надо было объяснить исходя из многолетнего исполнительского опыта, концертной практики исполнения музыкальных произведений.

Акустических текстов звучания произведений было крайне мало. Дефицит текстов множил незнание

об акустических формах строения выразительных средств музыки. На эту особенность музыкальной текстологии были прямые указания исследователей музыковедов-акустиков. Сложилось такое положение вещей, когда в «искусстве звуков» звучание музыкального произведения было менее всего изучено. Как считал Е.В. Назайкинский, и в классе гармонии, и в классе контрапункта, и в классе музыкальной формы по существу нет изучения звуковой формы произведения (1988, с. 12–13).

Важнейшей проблемой музыкальной акустики всегда были противоречия между инструментальным характером измерений музыкального произведения и финальным предназначением произведения восприятию человека. Авторы акустических измерений из Лаборатории музыкальной акустики Московской консерватории четко обозначили эту методологическую проблему: «Применение приборов для анализа музыкального звучания поставило перед лабораторией ряд сложных методологических вопросов... *о соотношении возможностей музыкального слуха и целостного восприятия с возможностями и особенностями измерительных приборов*»<sup>6</sup>. Остановимся на этом суждении более подробно.

Крайне важно, что благодаря музыкальной акустике вызревала и все более утверждалась точка зрения, что звуковая форма музыкального произведения не является финальной, окончательной формой его существования. Преобразование мысли Протагора: «Человек есть мера всех вещей» – приводило к пониманию, что конечный пункт движения музыкального произ-

ведения находится в сознании, в художественном сознании, в музыкально-художественном сознании человека. Именно здесь заканчивалось онтологическое движение произведения в социуме. Именно здесь соединялись мера, измерение и само музыкальное произведение в своей интонируемой форме.

Что позволяет считать психологическую, перцептивную интонационную сущность формой все того же произведения музыки? Назовем аргументы в подтверждение такой точки зрения. Эта форма тождественна или подобна в фиксируемых подробностях всей системе текстов исходного опуса композитора. Она длится во времени столько, сколько длится остальные промежуточные виды этого произведения. Вместе с композитором соавторами этой формы становятся исполнитель и слушатель. Правда в том, что эта психологическая форма произведения не имеет фиксации в виде текста и пребывает в исходной динамической, временной форме.

В сжатом виде существо противоречий можно выразить так: мы измеряем звук, а надо измерять человека, его восприятие и мышление. Надо заниматься музыкально-психологической антропометрией, но способы таких измерений или еще не созданы, или крайне несовершенны. Это неразрешенная проблема всего музыкознания в целом. Характерно, что в отношениях между музыкознанием и акустикой эта проблема проявляется особенно ярко, и в этом еще одна заслуга музыкальной акустики.

**Выводы.** Исследования в области музыкальной акустики составили важный этап развития музыкальной



науки. Изучение звуковой формы музыкального произведения принесло новые сведения о сложнейшем устройстве музыкального произведения и гигантских информационных ресурсах, заключенных в нем.

Музыкальное произведение объектно-субъектный предмет огромной степени сложности, содержит множество элементов, событий музыкального мира, попадающих по современной классификации в объекты под названием Big data. Измерение музыки представляет собой обширную разностороннюю деятельность в музыкальной науке. Понятие «измерение» применительно к музыкальному произведению требует расширения.

Научные ресурсы, выделяемые для изучения музыкального произведения, не соответствуют мере его сложности, междисциплинарной природе и многоэлементному, многоуровневому строению. Следовательно, можно прогнозировать развитие лишь локальных фрагментарных исследований музыкального произведения в ближайшем обозримом будущем.

Звучание музыкального произведения есть последняя объективная его форма в онтологическом движении в социуме. По акустической форме произведения косвенным образом можно судить об устройстве произведения в его главной финальной форме в сознании слушателя.

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Любое измерение по шкале отношений предполагает сравнение неизвестного размера с известным и выражение первого через второй в кратном или дольном отношении» (Хамханова Д., 2006, с. 35). Человек в своей деятельности использует перцептивные психологические измерения, сопоставляя неизвестные ему величины объективного мира с «субъективными оценками ощущений» (Гусев А., 2011, с. 7). В некоторых случаях «психологические измерения» человека предполагаются настолько однозначными и точными, что влекут за собой юридическую ответственность, вождение автомобиля, управление самолетом, медицинский диагноз и т.д.

<sup>2</sup> Здесь действует *измерение через интонирование* всех музыкальных выразительных средств в системном единстве и взаимодействии.

<sup>3</sup> Events // СМРСР. URL: <https://www.smrpr.ac.uk/events/> (дата обращения: 10.09.2022). Все переводы выполнены автором статьи.

<sup>4</sup> Люй Бувэй (291–235 до н.э.) – политический и культурный деятель, канцлер царства Цинь, инициатор проекта по унификации интеллектуального наследия доимперского Китая.

<sup>5</sup> Научные инструментальные наблюдения и измерения базировались на других, иногда очень сложных технических устройствах, фиксирующих графически быстротекущие динамические процессы: ускоритель и камера Вильсона в физике элементарных частиц, аэродинамическая труба со скоростной фотокамерой, электронный микроскоп с фотофиксацией и т.д.

<sup>6</sup> Лаборатория музыкальной акустики. М.: Музыка, 1966. С. 30.

### ЛИТЕРАТУРА

Алдошина И.А. Музыкальная акустика в консерваторском образовании // Современные проблемы педагогики музыкального вуза: Сб. материалов Науч.-метод. конф. 2–4 нояб. 1998 г. СПб.: Канон, 1999. С. 83–88.

Бажанов Н.С. Динамическое интонирование в искусстве пианиста. Новосибирск, 1994. 300 с.

### REFERENCES

Aldoshina, I.A. (1999), "Musical acoustics in conservative education" *Sovremennye problemy pedagogiki muzykal'nogo vuza* [Modern problems of pedagogy of a music university], Kanon, Saint Petersburg, pp. 83–88. (in Russ.)

Bakhtin, M. (1976), "Problems of the text. Experience of philosophical analysis",

- Бажанов Н.С. О темпе длительностей в звучании сонат Бетховена // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 360. С. 53–59.
- Бажанов Н.С. Динамическое интонирование мелодии на фортепиано // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 1, ч. 3. С. 10–15.
- Бажанов Н.С. Агогика и темп в звучании музыкального произведения // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2019. № 36. С. 130–139.
- Бахтин М. Проблемы текста. Опыт философского анализа // Вопросы литературы. 1976. № 10. С. 122–151.
- Боулдинг К. Общая теория систем – скелет науки // Исследования по общей теории систем: Сб. пер. М.: Прогресс, 1969. С. 106–124.
- Гусев А.Н., Уточкин И.С. Психологические измерения: Теория. Методы: Общепсихологический практикум. М.: Аспект Пресс, 2011. С. 317 с.
- Ивашкин А. Беседы с Альфредом Шнитке. М.: РИК «Культура», 1994. 304 с.
- Лосев А.Ф. Протагор // Философская энциклопедия. М.: Сов. энцикл., 1967. Т. 4.
- Мачинский М. К вопросу об объективной расшифровке музыкального материала // Труды ЛЭЭЛ. Работы по музыкальной акустике. Л., 1929. Вып. 9.
- Назайкинский Е. Звуковой мир музыки. М.: Музыка, 1988. 254 с.
- Назайкинский Е.В. Проблемы фонизма // Музыкальная академия. 1994. № 4. С. 82–83.
- Рабинович А.В. Осциллографический метод анализа мелодии. М.: Музгиз, 1932. 32 с.
- Рагс Ю.Н. Вибрато и восприятие высоты // О применении акустических методов исследования в музыкознании. М.: Музыка, 1964. С. 38–60.
- Рагс Ю.Н. Акустика в системе музыкального искусства: Дис. ... д-ра искусствоведения. М., 1998. 80 с.
- Рагс Ю.Н. Уровни и способы измерений в музыке // Измерение музыки. Памяти Юрия Николаевича Рагса (1926–2012): Сб. науч. ст. / ред.-сост. И.В. Воронцова. М.; СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. С. 63–69.
- Риман Г. Акустика с точки зрения музыкальной науки / пер. Н. Кашкина. М., 1898. 148 с.
- Рудь И.Д., Цуккерман И.И. О возможности теоретико-информационного подхода *Voprosy literatury* [Literature issues], no. 10, pp. 122–151. (in Russ.)
- Bazhanov, N.S. (1994), *Dinamicheskoe intonirovanie v iskusstve pianista* [Dynamic intonation in the art of a pianist], Novosibirsk, 300 p. (in Russ.)
- Bazhanov, N.S. (2012), “About tempo of durations in sound of Beethoven sonatas”, *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University], no. 360, pp. 53–59. (in Russ.)
- Bazhanov, N.S. (2018), “Dynamic intonation of melody on piano”, *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International research journal], no. 1, part 3, pp. 10–15. (in Russ.)
- Bazhanov, N.S. (2019), “Agogika and tempo in the sound of a musical work”, *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Kul'turologiya i iskusstvoznanie* [Bulletin of Tomsk State University. Cultural Studies and Art Studies], no. 36, pp. 130–139. (in Russ.)
- Boulding, K. (1969), “General system theory – the skeleton of science”, *Issledovaniya po obshchei teorii sistem* [Research on the general theory of systems], Progress, Moscow, pp. 106–124. (in Russ.)
- Feinberg, S.E. (1969), *Pianizm kak iskusstvo* [Pianism as an art], 2nd ed., Muzyka, Moscow, 598 p. (in Russ.)
- Gusev, A.N., Utochkin, I.S. (2011), *Psihologicheskie izmereniya: Teoriya. Metody: Obshhepsiologicheskii praktikum* [Psychological measurements: Theory. Methods: General psychology workshop], Aspect Press, Moscow, 317 p. (in Russ.)
- Ivashkin, A. (1994), *Besedy s Al'fredom Shnitke* [Conversations with Alfred Schnittke], RICK “Culture”, Moscow, 304 p. (in Russ.)
- Khamkhanova, D.N. (2006), *Obshchaya teoriya izmerenii* [General theory of measurements], Izdatel'stvo VSGTU, Ulan-Ude, 168 p. (in Russ.)
- Kholopov, Yu.N. (2003), *Garmoniya: Teoreticheskii kurs* [Harmony: Theoretical course], Lan', Saint Petersburg, 544 p. (in Russ.)
- Losev, A.F. (1967), “Protogor”, *Filosofskaya enciklopediya* [Philosophical encyclopedia], Vol. 4, Sovetskaya Entsiklopediya, Moscow. (in Russ.)
- Machinskyi, M. (1929), “On the issue of objective decoding of musical material”, *Trudy LEEL. Raboty po muzykal'noi akustike* [Works of LEEL. Works on musical acoustics], Issue 9, Leningrad. (in Russ.)
- Nazaikinskyi, E. (1988), *Zvukovoi mir muzyki* [Sound world of music], Muzyka, Moscow, 254 p. (in Russ.)

к некоторым проблемам музыкального мышления и восприятия // Проблемы музыкального мышления: Сб. ст. М.: Музыка, 1974. С. 207–229.

Сахалтуева О. Интонационный анализ исполнения первой части концерта для скрипки с оркестром Мендельсона // Применение акустических методов исследования в музыковедении. М.: Музыка, 1964. С. 61–78.

Сахалтуева О., Назайкинский Е. О взаимосвязи выразительных средств в музыкальном исполнении (на примере анализа пьесы Р. Шумана «Грезы») // Музыкальное искусство и наука. М.: Музыка, 1970. Вып. 1. С. 59–94.

Скробков С.С. Исследование динамических особенностей художественного исполнения перед микрофоном // Советская музыка. 1934. № 8. С. 55–65.

Фейнберг С.Е. Пианизм как искусство. 2-е изд., доп. М.: Музыка, 1969. 598 с.

Хамханова Д.Н. Общая теория измерений: Учеб. пособие. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. 168 с.

Холопов Ю.Н. Гармония: Теоретический курс: Учеб. СПб.: Лань, 2003. 544 с.

Шульгин Д.И. Теоретические основы современной гармонии. М., 1994. 376 с.

Nazaikinskyi, E.V. (1994), “Problems of phonism”, *Muzykal'naya akademiya* [Academy of Music], no. 4, pp. 82–83. (in Russ.)

Rabinovich, A.V. (1932), *Ostillo-graficheskii metod analiza melodii* [Oscillographic method of analyzing melody], Muzgiz, Moscow, 32 p. (in Russ.)

Rags, Yu.N. (1964), “Vibrato and pitch perception”, *O primeneniі akusticheskikh metodov issledovaniya v muzykoznanii* [On the use of acoustic research methods in musicology], *Muzyka*, Moscow, pp. 38–60. (in Russ.)

Rags, Yu.N. (1998), *Akustika v sisteme muzykal'nogo iskusstva* [Acoustics in the Musical Art System], D. Sc. Thesis, Moscow, 80 p. (in Russ.)

Rags, Yu.N. (2015), “Levels and measurement methods in music”, *Izmerenie muzyki. Pamyati Yuriya Nikolaevicha Ragsa (1926–2012)* [Measuring music. In memory of Yuri Nikolaevich Rags (1926–2012)], Izdatel'stvo RGPU im. A.I. Gertsena, Moscow, Saint Petersburg, pp. 63–69. (in Russ.)

Riman, H. (1898), *Akustika s tochki zreniya muzykal'noi nauki* [Acoustics in terms of musical science], trans by N. Kashkina, Moscow, 148 p. (in Russ.)

Rud', I.D., Zukkerman, I.I. (1974), “On the possibility of a theoretical and informational approach to some problems of musical thinking and perception”, *Problemy muzykal'nogo myshleniya* [Problems of musical thinking], *Muzyka*, Moscow, pp. 207–229. (in Russ.)

Sakhaltueva, O. (1964), “Intonation analysis of the performance of the first part of the concert for violin and orchestra Mendelssohn”, *Primenenie akusticheskikh metodov issledovaniya v muzykoznanii* [Application of acoustic research methods in musicology], *Muzyka*, Moscow, pp. 61–78. (in Russ.)

Sakhaltueva, O., Nazaikinskyi, E. (1970), “About interconnection of expressive means in musical performance. On the example of the analysis of R. Schumann's play «Dreams»”, *Muzykal'noe iskusstvo i nauka* [Musical art and science], Issue 1, *Muzyka*, Moscow, pp. 59–94. (in Russ.)

Shulgin, D.I. (1994), *Teoreticheskie osnovy sovremennoi garmonii* [Theoretical foundations of modern harmony], Moscow, 376 p. (in Russ.)

Skrebkov, S.S. (1934), “Study of the loud dynamic of artistic performance in front of a microphone”, *Sovetskaya muzyka* [Soviet music], no. 8, pp. 55–65. (in Russ.)

**Сведения об авторе**

Бажанов Николай Сергеевич, доктор искусствоведения, профессор Новосибирской государственной консерватории им. М.И. Глинки  
E-mail: bazhanov\_nikolaj@mail.ru

**Author information**

Nikolai S. Bazhanov, D. Sc. (Art Criticism), Full Professor at the M.I. Glinka Novosibirsk State Conservatory  
E-mail: bazhanov\_nikolaj@mail.ru

Поступила в редакцию 13.09.2022

После доработки 29.10.2022

Принята к публикации 13.11.2022

Received 13.09.2022

Revised 29.10.2022

Accepted for publication 13.11.2022