



Столбова П.А.

Столбова Полина Алексеевна, преподаватель факультета аудиовизуальных искусств Российского государственного института сценических искусств (РГИСИ) (Санкт-Петербург, ул. Моховая, д. 34), e-mail: stolbova.2001@mail.ru.

**ГЕНЕРАТИВНЫЙ ЗВУК В ЭКСПОЗИЦИОННОМ КОНТЕКСТЕ:
ВЫЗОВ МУЗЫКАЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ И ОПЫТ
ПРОСЛУШИВАНИЯ ВНЕ СЦЕНЫ**

В последние годы звук в музеях и на выставках перестал быть просто фоном. Теперь он важный элемент, который влияет на восприятие, движение и общее впечатление от экспозиции. Звук помогает зрителю лучше почувствовать пространство, оживляет образы и делает опыт более личным. Особенный интерес вызывают технологии генеративного и процедурного звука. Такие системы создают аудиосреду, которая постоянно меняется в зависимости от того, где находится человек, как он движется и как устроено само помещение. Звук не просто звучит, он дышит вместе с пространством, реагирует на присутствие, подстраивается под ритм зала и шаги посетителя. В данной статье рассматривается, как звук может быть посредником между телом, пространством и историей. Он помогает почувствовать время и культуру, передает память, голос, шум и даже то, чего уже нет. Через звук строится драматургия выставки – с ритмами, паузами и акцентами, которые

невозможно выразить только через картинку или текст. На основе реальных примеров статья показывает, как такие звуковые решения меняют привычный способ восприятия искусства. Генеративные аудиоландшафты влияют на маршрут, подсказывают, куда идти, и задают интонацию. В итоге создается не просто оформление, а активная часть выставки, звук становится частью архитектуры, вступает в контакт с телом зрителя и открывает новые возможности для проектирования экспозиционного пространства.

Ключевые слова: звук и пространство, генеративные аудиоландшафты, архитектура восприятия, выставочный дизайн, кураторские практики, звуковая атмосфера.

Stolbova P.A.

Stolbova Polina Alekseevna, lecturer of faculty of audiovisual arts of the Russian state institute of performing arts (St. Petersburg, Mokhovaya Str., 34), e-mail: stolbova.2001@mail.ru.

GENERATIVE SOUND IN AN EXPOSITIONAL CONTEXT: THE CHALLENGE OF MUSICAL COMPOSITION AND THE EXPERIENCE OF LISTENING OFF STAGE

In recent years sound in museums and exhibitions has ceased to be just a background. It is now an important element that influences perception, movement, and the overall impression of the exposure. Sound helps the viewer to feel the space better, enlivens the images and makes the experience more personal. The technologies of generative and procedural sound are of particular interest. Such systems create an audio environment that is constantly changing, depending on where a person is, how they move, and how the room itself is arranged. The sound doesn't just sound, it breathes with the space, reacts to the presence, adjusts to the rhythm of the hall and the steps of the visitor.

This article examines how sound can mediate between body, space, and history. It helps to feel time and culture, conveys memory, voice, noise, and even what is no longer there. The drama of the exhibition is built through sound, with rhythms, pauses and accents that cannot be expressed only through a picture or text. Based on real-world examples, the article shows how such sound solutions change the usual way of perceiving art. Generative audio landscapes influence the route, tell you where to go, and set the intonation. As a result, not just a design is created, but an active part of the exhibition – sound becomes part of the architecture, comes into contact with the viewer's body and opens up new possibilities for designing the exhibition space.

Key words: sound expositions, national style, cultural identity, exhibition activities, acoustic design, sound space.

Сегодня звук в музее перестает быть просто фоновым сопровождением. Он все чаще становится активной частью экспозиции: влияет на восприятие, формирует маршруты движения и усиливает эмоциональный отклик. Особенно интересны технологии генеративного звука, которые создают уникальные звуковые ландшафты в реальном времени. Такие аудиосреды реагируют на поведение посетителя и изменяются вместе с ним.

Генеративный звук – это не саундтрек и не декоративный эффект. Он работает как самостоятельный выразительный язык. Такие звуковые слои управляют вниманием, направляют движения, регулируют темп восприятия. Каждый посетитель слышит и чувствует экспозицию по-своему – звук подстраивается под личный ритм и маршрут.

Эти аудиоландшафты строятся из разных компонентов: архивных записей, голосов, городского шума, синтетических звуков и интонаций. Вместе они создают живую, гибкую среду, которая дышит и меняется. Звук становится основой выставочного дизайна, помогает строить сложные

повествования и работать с тем, что не всегда видно, – с атмосферой, эмоциями, телесным восприятием.

Несмотря на растущий интерес, генеративный звук все еще остается малоизученным в теоретическом поле. Возникает много практических вопросов: как музеи работают с такими технологиями? Какие задачи ставят кураторы? Как происходит взаимодействие с художниками и инженерами? С какими трудностями сталкиваются команды на всех этапах?

В данной статье генеративный звук рассматривается не как дополнение, а как ключевой элемент выставочного языка. На основе конкретных кейсов раскрывается его потенциал: как он помогает создавать чувственное пространство, влияет на логику экспозиции и становится частью живого диалога между искусством, архитектурой и зрителем.

Звуковой ландшафт – это не просто совокупность звуков, а сложная акустическая структура, воспринимаемая как пространственный и культурно насыщенный феномен. В музейной и выставочной практике он перестает быть декоративным фоном и превращается в активного медиатора памяти, идентичности и телесного восприятия. Звук не только заполняет пространство, но и вплетается в экспозиционную логику, управляя ритмом движения, фокусом внимания и эмоциональным откликом посетителей.

Термин «звуковой ландшафт» был впервые введен М. Саутвортом в контексте архитектурно-градостроительных исследований [13], а затем получил широкую известность благодаря канадскому композитору и теоретику Р. М. Шефферу. В своей работе *The Tuning of the World* Шеффер определял звуковой ландшафт как «любую акустическую область, взятую в качестве объекта изучения», – от природных звуков до технологически созданных аудиосред [10]. Он подчеркивал, что звуковая среда несет в себе культурные и эстетические коды времени и может быть прочитана как форма социальной репрезентации.

Развивая эту концепцию, Б. Труа уточняет, что звуковой ландшафт – это не только физическое звучание, но и способ, которым оно воспринимается и

интерпретируется индивидами и сообществами. Он определяет его как «пространство звука, где акцент делается на его осмыслении» [15]. Такой подход сдвигает фокус с объективной акустики на субъективный и коллективный опыт, что особенно актуально для выставочного контекста, где каждый элемент экспозиции вступает в диалог с телесным восприятием зрителя.

В музейной практике звук перестает выполнять лишь иллюстративную функцию, становясь самостоятельным выразительным инструментом. Аудиоинсталляции, звуковые коллажи и генеративные композиции – это формы акустической репрезентации, с помощью которых артикулируются исторические, этнические и эмоциональные смыслы. Они интегрируются в архитектуру интерьера, формируя специфическую ритмику восприятия и усиливая сенсорное погружение.

Современные подходы к фиксации, компиляции и художественной обработке звуковой среды развиваются в искусствоведческих и антропологических исследованиях, где звук рассматривается как медиум исторической памяти, культурного опыта и пространственной идентичности. Звуковой ландшафт становится неотъемлемой частью экспозиционного дизайна – материальной в телесном восприятии, но нематериальной по своей структуре.

Исследования музыкантов, звукорежиссеров и кураторов все чаще показывают: звуковые конструкции способны создавать устойчивое ощущение времени и места, формируя в восприятии посетителя культурно насыщенные образы. Звук передает особенности национального или исторического контекста не напрямую, а через атмосферу, интонации и акустическую ткань пространства.

Особенно мощным инструментом становятся генеративные звуковые ландшафты – многослойные, динамичные аудиосреды, которые меняются в зависимости от поведения зрителя, маршрутов движения и особенностей выставочного пространства. Благодаря этому звук превращается в носитель

культурных кодов, не менее выразительный, чем визуальные образы или архитектурные формы.

В таких инсталляциях избранные маркеры могут проявляться в тембре, ритме, акустической плотности или даже в характере тишины. Посетитель воспринимает их не как информацию, а как живой опыт – телесный, эмпатический, часто едва осознаваемый. Звук активирует чувственную память, обращается к телу и эмоциям, связывая пространство, культурный нарратив и личное восприятие в единое целое.

В итоге, звук становится не фоном, а полноценным выразительным ресурсом кураторской стратегии. Он расширяет границы музейного высказывания, позволяя работать с тонкими и нестандартными формами репрезентации идентичности и истории. Выставка перестает быть просто местом показа; она превращается в пространство проживания культуры как слышимого, чувствительного и изменчивого явления.

Звук – выразительное и эмоционально насыщенное средство, способное вызывать ассоциации, активизировать память и создавать атмосферные образы. В музейной и выставочной практике эта особенность приобретает пространственный масштаб: звуковые инсталляции превращаются в инструмент репрезентации культурной идентичности, стилистической принадлежности и коллективной памяти через архитектуру слуха. Все чаще в основе таких проектов лежит искусственно сконструированный звуковой ландшафт – акустическая среда, создаваемая с помощью процедурных и генеративных аудиотехнологий.

Искусственный звуковой ландшафт – это не просто аудиотрек, а алгоритмически управляемая среда, способная адаптироваться к контексту в реальном времени. Такие ландшафты формируются на базе математических моделей, учитывающих движение посетителей, характеристики помещения и заданную кураторскую драматургию. В итоге, возникает композиция, которая никогда не повторяется одинаково: звук становится живым, текучим и превращается в значимого участника экспозиционного высказывания.

Генеративное аудио интегрируется в выставочное пространство не как вспомогательный элемент, а как носитель смысла, оно структурирует маршруты, выделяет зоны восприятия и задает эмоциональный тон. Эти технологии позволяют создавать звук, который откликается на присутствие тела, особенности акустики и логику передвижения, формируя уникальный акустико-пространственный опыт.

Научные исследования, посвященные генеративным звуковым средам, активно развиваются на пересечении медиазвuka, компьютерной музыки, звукового дизайна и виртуальной реальности. Ряд работ [1; 2; 12] анализируют вычислительные модели звуковых ландшафтов, сравнивая реальные и алгоритмически сгенерированные аудиосреды с точки зрения их способности вызывать эффект присутствия, телесного вовлечения и пространственного погружения. Обзорные исследования [7] предлагают типологию методов генерации – от алгоритмической композиции и гранулярного синтеза до нейросетевых систем и физического моделирования звуковых процессов.

Показательный пример генеративного подхода – система *Coming Together: Freesound*, в которой четыре автономных агента в реальном времени формируют звуковую среду, отбирая аудиофрагменты из открытой библиотеки ландшафтных записей. Выбор осуществляется на основе спектрального анализа и метаописаний, что позволяет системе генерировать уникальные акустические конфигурации, адаптированные к конкретным условиям среды [3]. Это демонстрирует, как алгоритмы могут не только воспроизводить звук, но и принимать «звуковые решения» на основе заданных критериев восприятия и семантической релевантности.

Другие исследования фокусируются на технической стороне генеративного звука. Так, в работе Н.Финни и Дж.Дженнер [5] подчеркивается применимость принципов акустического дизайна к алгоритмическим системам, а также обозначаются основные вызовы,

включая параметризацию, темпоральную сегментацию и сложности в синтезе высококачественного аудиоматериала в реальном времени.

Аналитические методы, лежащие в основе генеративных систем, варьируются от тембральной сегментации и статистического моделирования до переходных структур и спектральной декомпозиции. Эти подходы подробно описаны, в частности, в исследованиях Д. Шварца [11], где показано, как работа с микроструктурой и звуковой текстурой позволяет создавать акустические среды, способные не только адаптироваться к архитектуре пространства, но и транслировать культурные коды.

Это особенно актуально в экспозиционных контекстах, где звук становится носителем стилистической идентичности, например, при репрезентации «русского стиля», североевропейского минимализма или постколониальной чувствительности [4]. Здесь генеративный ландшафт способен выразить эстетическую интонацию без прямого цитирования через обобщенную акустическую атмосферу.

В актуальной музейной практике процедурное аудио все чаще выступает в роли ключевой технологии при создании интерактивных и вариативных звуковых сред. В отличие от традиционной модели, основанной на воспроизведении заранее записанных треков, процедурный звук формируется в процессе – в зависимости от поведенческих сценариев, параметров архитектуры, плотности аудитории и других переменных. Такой подход опирается на представление о «звуке как процессе» [7], в котором акустическая среда воспринимается как живая, динамичная система, способная реагировать на происходящее в реальном времени.

Для кураторов и художников это открывает новые возможности. Звуковая картина становится подвижной и многообразной – без необходимости ручного монтажа или предварительной записи всех возможных вариантов. Вместо хранения объемных аудиофайлов система создает звук на лету, экономя ресурсы и одновременно обеспечивая гибкость. Более того, процедурное аудио может чутко реагировать на конкретные

условия пространства: его архитектуру, освещение, распределение публики – и встроиться в кураторскую логику экспозиции, усиливая нарратив за счет точных акустических акцентов.

В результате, звук перестает быть финальной стадией оформления или иллюстрацией к визуальному ряду. Он превращается в полноценный структурный элемент выставочного пространства – текучий, чувствительный, процессуальный. Процедурный звук становится не просто медиумом, но своеобразным «архитектурным материалом», который может не только сопровождать, но и формировать, развивать, а в отдельных случаях – радикально трансформировать смысловые слои кураторского высказывания.

Создание процедурного звука требует не только значительных вычислительных ресурсов, но и глубоких знаний в области звукового синтеза, алгоритмической композиции и программирования. Несмотря на техническую сложность, такие решения уже находят практическое применение в музейной сфере. Одним из ярких примеров можно считать проекты российского выставочного бюро *Planet 9*, в том числе Первая позиция: русский балет, Балабанов и Панк-культура, Король и Шут. Во всех этих выставках использовалась система пространственного распределения звука, при которой акустическая картина меняется в зависимости от положения зрителя в зале [8].

Этот подход не только усиливает эффект присутствия, но и наделяет звук самостоятельной нарративной функцией. Он оживляет культурные символы, выстраивает эмоциональные акценты и создает подвижную акустическую «архитектуру», интегрированную в визуально-пространственную ткань экспозиции. Звук здесь не сопровождает, а соучаствует – он реагирует на телесную навигацию, ритм движения и векторы внимания, формируя многослойное повествование.

Таким образом, генеративные и процедурные аудиосреды проявляют себя как многофункциональный медиум. С одной стороны, они создают

уникальную звуковую атмосферу, с другой, – становятся инструментом репрезентации культурной идентичности, стилистических кодов и исторической памяти. Интеграция музыкального материала, алгоритмических технологий и кураторской концепции позволяет выстраивать гибкие, отзывчивые и концептуально насыщенные выставочные пространства.

Для музейной и архитектурной практики это означает выход за пределы традиционного звукового оформления. Звук перестает быть вторичным, он становится полноправным элементом интерьера – нематериальным, но телесно переживаемым, структурирующим пространство на уровне восприятия, эмоций и памяти.

Создание воображаемых звуковых ландшафтов становится важным инструментом в выставочной практике, особенно в проектах, направленных на репрезентацию или реконструкцию культурной идентичности. Такие акустические среды позволяют передать атмосферу, характерную для конкретной эпохи, региона или этнографической традиции, вовлекая зрителя в многослойное аудиовизуальное повествование. Здесь звук не служит фоном, а становится самостоятельным экспозиционным материалом: активным, выразительным и нарративно насыщенным.

Эффект особенно заметен в выставках, где применяются персонализированные звуковые сценарии. Такое решение позволяет каждому посетителю управлять глубиной и длительностью звучания, выстраивая собственный маршрут восприятия. Звук здесь становится не просто проводником, а способом диалога – между экспозицией и слушателем, между телом, памятью и культурным контекстом.

Искусственно созданный звуковой ландшафт в этом случае выступает не только как выразительное средство, но и как акт культурной реконструкции. Это не набор эффектов, а сложная синтетическая сцена, в которой переплетаются музыка, речь, шумовые текстуры, фольклорные фрагменты и

звуковые архивы. Объединенные в единую драматургию, они дополняют визуальные и текстовые слои экспозиции, расширяя ее смысловое поле.

Можно представить гипотетический пример: галерею, посвященную музыкальным традициям разных регионов. В этом пространстве звуковое оформление строится на разных принципах – от направленных источников и акустических островков до масштабных генеративных ландшафтов, охватывающих все помещение. Каждый раздел фокусируется на определенном аспекте: традиционной музыке, городской акустике, религиозных песнопениях. При этом различия касаются не только содержания, но и способа подачи: громкость, направленность, темп, ритмика и даже характер тишины становятся выразительными компонентами нарратива.

Особую роль в таких экспозициях играет архитектура звукового взаимодействия. Важно не только то, что звучит, но и как это соотносено с пространством, логикой маршрута и соседними зонами. Между акустическими ландшафтами должны быть предусмотрены переходы – мягкие наложения, тембровые связки, ритмические согласования. Этот процесс требует почти хореографического подхода: «звуковое хореографирование» предполагает точную композицию, в которой каждый элемент встроен в общее пространство и работает на целостность нарратива.

Внутри выставки звуковые каналы часто выстраиваются по иерархии. Документальные фрагменты, интервью, личные истории и музыкальные эпизоды передаются через наушники – так достигается интимность восприятия. Направленные динамики создают локальные аудиообъекты – своеобразные «звуковые островки», выделяющие смысловые акценты. А полнодиапазонные акустические системы отвечают за большие звуковые поля – они транслируют масштабные ландшафты, связанные с коллективной памятью, историей или национальными образами.

Такой подход позволяет избежать акустических конфликтов и сохранить чистоту восприятия. Звук не должен дробиться или конкурировать сам с

собой, он формирует атмосферу, но не утомляет. Здесь особенно эффективны технологии, основанные на генеративных моделях.

Главные требования к таким звуковым системам – повторяемость, уникальность и бесконечность. Звук не должен раздражать частым повтором, но и не растворяться в хаосе. Он должен каждый раз звучать по-новому, при этом сохраняя узнаваемую интонацию. Чтобы этого добиться, используют генераторы случайных чисел, задающие варьируемые паттерны, параметр «длительности» для моделирования циклов или непрерывных потоков, а также обширные базы сэмплов, позволяющих учитывать культурные и стилистические контексты.

Генеративные звуковые модели можно разрабатывать на базе системы Csound – одного из ключевых инструментов в области алгоритмического аудиодизайна. Как подчеркивает Г. Рогозинский, Csound – гибкая и мощная среда, которая позволяет реализовывать сложные акустические сценарии в реальном времени. Ее визуальный интерфейс Cabbage значительно упрощает интеграцию аудиоэффектов в экспозиционные пространства, что особенно важно при работе с изменяемыми звуковыми средами [9].

Сравнительное тестирование различных технологий звукового оформления показывает: готовые аудиотреки удобны, но слабо поддаются адаптации. В отличие от них, генераторы, работающие на основе осцилляторов и шумов, обеспечивают гораздо большую вариативность – как в длительности звучания, так и в тембровом наполнении. Рандомизация в этих системах формирует живое, постоянно изменяющееся звуковое полотно, приближенное к естественному восприятию. Именно оно способно создавать атмосферу, насыщенную культурными ассоциациями.

Такой подход позволяет не просто подчеркнуть стилистические особенности определенной традиции, но и передать общее эмоциональное состояние эпохи. Включение в акустический сценарий локальных элементов – от звона колоколов и уличного шума до песнопений и инструментальных

мотивов – делает выставку узнаваемой, связывает ее с конкретным культурным контекстом и закрепляет впечатление на уровне памяти.

Звуковой ландшафт, построенный на генеративных и процедурных принципах, становится посредником между прошлым и настоящим. Он не просто иллюстрирует исторический материал, а интерпретирует его, актуализируя через звучание. Это особенно важно в многонациональной культурной среде: звук здесь выполняет объединяющую функцию, выступая мостом между традициями, идентичностями и нарративами. В результате, экспозиция становится не просто пространством показа, а площадкой диалога, живого, звучащего и эмоционально включенного.

Генеративный звук все чаще применяется в выставочном дизайне не как вспомогательное средство, а как самостоятельный художественный механизм, бросающий вызов традиционному пониманию музыкальной композиции. Здесь музыка покидает сцену, освобождаясь от линейной структуры, и входит в пространство как открытая, изменчивая среда, реагирующая на присутствие, архитектуру и течение времени.

Особенно выразительно этот подход проявляется в проектах, посвященных доисторическому или архаическому искусству. Генеративный звуковой ландшафт не только поддерживает атмосферу, он становится медиатором между зрителем и артефактами, создавая контекст, в котором возникает ощущение погружения в доязыковую реальность. Такой ландшафт часто строится исключительно при помощи кода – без использования заранее подготовленных аудиофайлов. Это позволяет избежать привязки к готовым медиареференсам и дает возможность точно настроить звук под параметры пространства, изменчивость экспозиции и динамику поведения публики.

Ключевая особенность генеративного звука – его непредсказуемость. Ландшафты на базе осцилляторов и генераторов шума не повторяются, не заклиниваются, а развиваются во времени как природные явления. Это открывает новые формы восприятия: звук не «звучит» в привычном смысле, а существует как часть среды. Для слушателя такой опыт выходит за рамки

привычного музыкального прослушивания – это телесное, ситуационное переживание, в котором звук не исполняется, а происходит.

Примером может служить композиционная структура «Ветер. В поле» – генеративная аудиосреда, построенная на обработанном шуме [19; 25]. В качестве основы берется случайный шумовой сигнал с амплитудой 0.3 – своего рода зерно звукового поля. Его амплитуда варьируется от 12 до 3 дБ, что задает постоянную акустическую нестабильность: звук колеблется, «дышит», реагирует на окружающее пространство. Такой шум не иллюстрирует ветер, он действует как его акустический двойник, создавая ощущение присутствия внутри изменчивого потока.

Формообразующим элементом служит фильтрация. Резонансный фильтр с плавающим диапазоном от 200 до 2000 Гц модулирует ощущение преград, как будто звук обтекает ландшафт: скалы, деревья, траву. Каждый проход сигнала через фильтр отличается, моделируя пространственную глубину и движение. Таким образом, звук не воспроизводится, а становится архитектурной составляющей выставки, сопряженной с телесным маршрутом зрителя.

Подобные звуковые среды трансформируют само понятие композиции: вместо фиксированного произведения появляется система, способная к непрерывному рождению новых состояний. А сам акт прослушивания перестает быть «концертным», он переходит в область пространственного и телесного восприятия, где звук неотделим от архитектуры, света, движения и памяти. Генеративный звук в экспозиции – это не просто технология, а вызов самой идее музыки как законченного объекта. Здесь музыка становится процессом, средой, опытом и, возможно, новым способом слышать.

Дополнительную глубину звуковому ландшафту придает варьируемая задержка. Ее параметры меняются в реальном времени, создавая эффект легкого реверберационного шлейфа. Благодаря тонкой настройке обратной связи возникает акустическое эхо, небуквальное и неназойливое, почти

призрачное. Звук как будто растворяется в пространстве, оставляя за собой дрожащий след, схожий с тем, как ветер исчезает в открытом поле.

Панорамирование усиливает иллюзию движения. Источник звука произвольно смещается в пределах стереополя от 0.1 до 0.9, создавая эффект скольжения: аудио как будто перекачивается из одного угла пространства в другой. Это не «привязанный» звук, а поток, который обтекает, преследует, ускользает. Задержанный сигнал тоже не остается статичным: он варьируется по громкости, придавая звуковой ткани пульсацию, словно дыхание или живое присутствие.

Все вместе – вариации амплитуды, частоты, панорамы – разрушает ощущение предсказуемости. Рождается текстура, в которой можно различить природные отголоски: шорохи, вибрации, колебания воздуха. Это уже не иллюстрация и не звуковой комментарий, а полноценная акустическая среда, существующая по своим законам и вступающая с телом в эмпатическое резонансное поле.

Представленный звуковой фрагмент не зафиксированная композиция, а пример генеративной аудиосреды, собранной из алгоритмических процедур. Он демонстрирует, как цифровые инструменты могут порождать органичные, неповторимые звуковые ландшафты, лишённые начала и конца. Такие структуры живут своей жизнью и каждый раз звучат иначе, активируя новый способ восприятия, не столько музыкального, сколько пространственного, телесного и ситуативного.

«Шторм. На побережье» – генеративная аудиокомпозиция, воссоздающая атмосферу морской бури с помощью шумовых и гармонических слоев, управляемых случайными параметрами [20; 24]. Это не просто аудиоиллюстрация, а открытая акустическая система, каждый раз заново собирающаяся из изменчивых элементов, как природное явление, которое никогда не повторяется в точности.

Звуковая структура построена на двух независимых инструментах, каждый из которых отвечает за свою акустическую роль.

Первый слой – это белый шум, модулируемый во времени. Его звучание ассоциируется с порывами ветра и ударными волнами, разбивающимися о скалистое побережье. Шум проходит через фильтр с постоянно плавающей частотой среза, что делает звучание «живым» и текучим, как дыхание пространства. Задержка с обратной связью добавляет эффект эха, создавая впечатление, будто звук отскакивает от каменных поверхностей, а затем растворяется в воздухе. Случайное панорамирование усиливает иммерсию: звук перемещается слева направо, словно ветер кружит в стереопространстве.

Второй инструмент работает с гармонически окрашенными звуками, вызывающими ассоциации с отдаленным гулом глубин или громом. В основе – осциллятор с рандомизированной частотой, дополнительно модулируемой по амплитуде и тону. Это придает звуку выразительность, обволакивающую плотность и пространственную глубину. Панорамирование здесь также изменяется в реальном времени, создавая ощущение движения и органичной неопределенности.

Каждый параметр – частота, громкость, положение в стереополе, время задержки – управляется случайностью. В результате, композиция не имеет единого «финального» звучания: каждое воспроизведение уникально. Это подчеркивает одну из ключевых идей генеративного подхода – отказ от стабильной формы в пользу процесса, открытого к интерпретации.

«Шторм. На побережье» не просто звуковая картина, а самостоятельная среда восприятия, в которой исчезает граница между композицией, инсталляцией и атмосферой. Это опыт прослушивания вне сцены, в котором звук становится не объектом внимания, а пространством, через которое проходит тело.

«Туманный горн. Призыв среди ветров» [17; 22] – генеративная звуковая композиция, основанная на работе с различными типами шума, включая распределение Коши и экспоненциальные функции. Эти математические модели позволяют выстраивать сложные звуковые

структуры, в которых случайность становится ключевым принципом звучания.

Композиция строится вокруг осциллирующих сигналов с переменными частотами и амплитудами. Алгоритм с распределением Коши управляет изменениями частоты, создавая нестабильные, «плавающие» тембры, как будто звук размывается в тумане или растворяется в потоках ветра. Эта непредсказуемость не имитирует природу напрямую, но создает ощущение органического процесса, живого и нефиксированного.

Другой инструмент, основанный на экспоненциальном распределении, усиливает ощущение случайности и текучести. Он влияет на амплитуду и динамику звучания, формируя тонкую и изменчивую акустическую ткань. Благодаря этому композиция постоянно находится в движении, как природное явление, которое невозможно остановить или повторить дважды.

Стереораспределение играет важную роль в создании пространственного восприятия: звук свободно перемещается между каналами, рождая ощущение глубины и обволакивающей среды. Это не просто иммерсивный эффект, а способ размыть границы между слушателем и акустическим пространством.

«Туманный горн» работает на стыке музыкальной композиции и звуковой инсталляции, формируя опыт, который невозможно свести к нотной записи или аудиотреку. Это среда, воспринимаемая телом, временем и пространством, и в этом ее связь с выставочным контекстом. Она не требует сцены и зрительского зала, потому что адресована не только слуху, но и присутствию.

«В пещере. У очага» [18; 21] – генеративная композиция с затяжной длительностью звучания, создающая ощущение цикличности и глубокой, почти трансцендентной атмосферы. Такое протяженное звучание вплетает треск и шипение огня в иммерсивное аудиопространство, порождая многослойные и мощные переживания.

В этой работе алгоритмический синтез сочетается с интерактивностью – звук остается теплым и спокойным, но в то же время сохраняет легкое напряжение. Текстуры пламени передают не только уют и тепло, но и напоминают о переменчивой, порой опасной силе природы.

Особенность композиции – возможность менять параметры звука в режиме реального времени, благодаря чему она становится живой и откликается на присутствие слушателя. Звук здесь не просто фон, а активный элемент, который формирует личный опыт и ощущение погружения вне сцены.

«Обряд. Мистика и перевоплощение» создает атмосферу таинственного ритуала с помощью синтетических звуков и обработки шумов [16; 23]. В композиции используется алгоритмическая генерация с фильтрами и панорамированием, это помогает передать ощущение мистики и трансцендентности.

Звуковая основа строится на шумовых эффектах – классическом приеме в электронной музыке, который помогает создать эфемерную, загадочную атмосферу. Первый инструмент генерирует гауссов шум, проходящий через сложную фильтрацию и дополняемый фрактальным шумом. Задержка с обратной связью добавляет глубину и неопределенность, подчеркивая переменчивость и тревожность ритуала.

Второй инструмент работает со сложными структурами: случайный сплайн меняет частоту, а фильтрация и панорамирование придают звуку объем и движение. Волновой синтезатор, обработанный фильтром Moog, дает плотные, живые волны, внося музыкальность и структуру, но сохраняя элементы случайности и динамики, что усиливает ощущение тайны и трансформации.

Изменения частоты и глубины фильтра вместе со случайным панорамированием создают эффект непрерывного движения, отражая тему перевоплощения. Случайные вариации придают композиции гибкость и

живость, делая звук частью мистического процесса, в который погружается слушатель.

Композиция строится на двух инструментах, звучащих одновременно на протяжении длительного времени. Это создает устойчивую, но меняющуюся атмосферу непрерывного обряда. Звуки постепенно нарастают, словно отражая внутреннюю метаморфозу и трансформацию.

Так «Обряд. Мистика и перевоплощение» становится примером использования алгоритмического синтеза для создания магических, атмосферных и глубоко эмоциональных звуковых текстур. Здесь случайность и динамика превращают звук в живую среду, в которую слушатель вовлекается целиком, формируя иммерсивный и загадочный аудиоопыт.

Анализ музейных экспозиций с участием звука показывает: сегодня он уже не фон и не дополнение. Звук становится полноценным выразительным средством, помогает передавать смыслы, создавать атмосферу и формировать ощущение культурной принадлежности. В ряде современных проектов акустическая среда встроена в кураторское высказывание и усиливает эмоциональное вовлечение зрителя.

Прежде всего, звук работает на уровне атмосферы. Он дополняет визуальные и текстовые элементы, погружая человека в среду, которую можно не только увидеть, но и прочувствовать. Особенно часто для этого используют архивные записи: голоса, шумы, фрагменты радиоэфиров, устные воспоминания. Эти звуки действуют как медиаторы памяти – возвращают голос тем, кто не представлен визуально, и делают историю более ощутимой.

Звуковые фрагменты нередко несут символическую нагрузку. Определенные тембры, ритмы или музыкальные ходы могут быть связаны с конкретными культурными кодами. В экспозициях, посвященных теме идентичности, постколониальному опыту или локальной мифологии, звук помогает выстраивать сложные, многослойные смыслы.

Технологии генеративного и процедурного аудио открывают новые возможности. Звуковая среда теперь может реагировать на движения посетителей, меняться в зависимости от их маршрута или от особенностей архитектуры. Вместо фиксированной композиции – живая, гибкая система, настроенная на взаимодействие.

Наконец, звук можно воспринимать как особый культурный интерфейс. Он передает то, что часто ускользает от взгляда: настроение, телесное ощущение, эмоциональный тон. Его структура многослойна и насыщена. Через звук в экспозиции формируется не только атмосфера, но и устойчивые образы идентичности. Это не буквальное высказывание, скорее, переживание. И именно оно остается в памяти.

Звук в выставочном пространстве уже давно перестал быть просто фоном. Сегодня это самостоятельный язык, с помощью которого можно передавать эмоции, символы, память и даже особенности национального характера. Звуковой ландшафт, созданный с учетом архитектуры, драматургии экспозиции и акустики зала, решает сразу несколько задач: помогает погрузиться в атмосферу, усиливает ключевые акценты, поддерживает ритм восприятия.

Когда звук сочетается с визуальными и текстовыми элементами, экспозиция выходит за рамки привычного повествования. Она начинает говорить со зрителем сразу на нескольких уровнях: через слух, зрение и телесные ощущения. Это особенно важно в проектах, связанных с темами идентичности, памяти, принадлежности. Именно звук запускает ассоциации, вызывает эффект узнавания, создает ощущение сопричастности. Аудиальный опыт в таком контексте не просто дополнение, а важный слой нарратива, раскрывающий то, что сложно передать иначе. Он делает восприятие плотнее, живее, глубже.

Развитие звуковых экспозиций в музеях все чаще связывается с двумя ключевыми направлениями: углублением культурной репрезентации и расширением технических подходов. Одним из важных шагов становится

работа с аудиоархивами. Полевые записи, редкие фонодокументы, традиционная музыка – все это помогает точнее передавать особенности локальной культуры и исторический контекст. Такой звук – уже не просто фон, а самостоятельный источник памяти и смыслов.

Второе направление – внедрение адаптивных генеративных систем. Они строят звуковую среду, способную меняться в реальном времени. Система реагирует на поведение зрителя, перемещения и плотность аудитории. Алгоритмы и датчики создают подвижное звуковое поле, где каждый визит становится уникальным. Такой подход усиливает эффект присутствия и вводит элемент непредсказуемости, важный как для искусства, так и для музыкальной среды.

Не менее значимым становится вопрос инклюзивности. Звуковые экспозиции должны быть доступны для разных групп посетителей: людей с нарушениями слуха, с нейроособенностями или сенсорной чувствительностью. Для этого требуются гибкие решения – от мультисенсорных интерфейсов до адаптируемых звуковых форматов, которые можно подстроить под разные способы восприятия.

Таким образом, звук в музее – уже не просто техническое или художественное средство. Это инструмент культурного общения. Он помогает создавать общее пространство, где звук становится языком идентичности, памяти и взаимодействия.

Список источников

1. Bregman, A. S. (1990). Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound. Cambridge, MA: MIT Press.
2. Dunn, D. (1996). Music, Language and Environment: Environmental Sound Works 1973–1985. Innova.
3. Eigenfeldt, A., & Pasquier, P. (2011). Negotiated content: Generative soundscape composition by autonomous musical agents in Coming Together:

Freesound. International Conference on Innovative Computing and Cloud Computing.

4. Feld, S. (1982). *Sound and Sentiment: Birds, Weeping, Poetics, and Song in Kaluli Expression*. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press.

5. Finney, N., & Janer, J. (2009). Autonomous generation of soundscapes using unstructured sound databases.

6. Fournel, N. F. (2017). *Procedural Audio for Video Games: Are we there yet?* [Presentation]. Retrieved from <https://www.gdcvault.com/play/1012645/Procedural-Audio-for-Video-Games> (Accessed: 28 February 2025).

7. Misra, A., & Cook, P. R. (2009). Toward synthesized environments: A survey of analysis and synthesis methods for sound designers and composers. *International Conference on Mathematics and Computing*.

8. Planet 9. Retrieved from <https://planet9.ru/> (Accessed: 28 February 2025).

9. Rogozinsky, G. G., Cherny, E., & Osipenko, I. (2016). Making mainstream synthesizers with Csound. *arXiv preprint, arXiv:1610.04922*.

10. Schafer, R. M. (1977). *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. New York: Knopf.

11. Schwarz, D. (2011). State of the art in sound texture synthesis. In *Proceedings of the 14th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-11)*, Paris, France, September 19–23, 2011.

12. Serafin, S., & Serafin, G. (2004). Sound design to enhance presence in photorealistic virtual reality. In *Proceedings of ICAD 2004 – Tenth Meeting of the International Conference on Auditory Display*, Sydney, Australia, July 6–9, 2004.

13. Southworth, M. (1969). The sonic environment of cities. *Environment and Behavior*, 1(1), 49–70.

14. Stevens, R. S., & Raybould, D. R. (2016). *Game Audio Implementation: A Practical Guide Using the Unreal Engine*. UK: Focal Press.

15. Truax, B. (2001). Acoustic Communication (2nd ed.). Norwood, NJ: Ablex.

Мультимедиа

16. Soundscape example. YouTube. URL: <https://youtu.be/ctJRf5RjiAI?si=LZfHXgqTAfJOtvb5> (accessed: 19 September 2025).

17. Soundscape example. YouTube. URL: https://youtu.be/g2TOnB54aA8?si=saXsC3A_RSfNpb0r (accessed: 19 September 2025).

18. Soundscape example. YouTube. URL: https://youtu.be/js9RvOB92X4?si=K2zR3vK1Y_p-1QcH (accessed: 19 September 2025).

19. Soundscape example. YouTube. URL: <https://youtu.be/z7XfklL2FJk?si=rFHQvm9eafVSc9wK> (accessed: 19 September 2025).

20. Soundscape example. YouTube. URL: <https://youtu.be/qtF6wZBHA1Y?si=Ifzujn6WqsECmHE6> (accessed: 19 September 2025).

21. Stolbova, P. The voice of stone and fire I Soundscapes: At the Hearth. GitHub. URL: <https://github.com/polinastolbova/The-voice-of-stone-and-fire-I-Soundscapes/blob/main/At%20the%20Hearth> (accessed: 19 September 2025).

22. Stolbova, P. The voice of stone and fire I Soundscapes: Horn. Call among the Winds. GitHub. URL: <https://github.com/polinastolbova/The-voice-of-stone-and-fire-I-Soundscapes/blob/main/Horn.%20Call%20among%20the%20Winds> (accessed: 19 September 2025).

23. Stolbova, P. The voice of stone and fire I Soundscapes: Mysticism. GitHub. URL: <https://github.com/polinastolbova/The-voice-of-stone-and-fire-I-Soundscapes/blob/main/Mysticism> (accessed: 19 September 2025).

24. Stolbova, P. The voice of stone and fire I Soundscapes: Storm. GitHub. URL: <https://github.com/polinastolbova/The-voice-of-stone-and-fire-I-Soundscapes/blob/main/Storm> (accessed: 19 September 2025).

25. Stolbova, P. The voice of stone and fire I Soundscapes: Wind. GitHub. URL: <https://github.com/polinastolbova/The-voice-of-stone-and-fire-I-Soundscapes/blob/main/Wind> (accessed: 19 September 2025).