

Акустический анализ электронной композиции: методы и интерпретационные перспективы

Аннотация:

Статья посвящена методам акустического анализа электронной композиции и их интерпретационному потенциалу в современном музыковедении. Рассматриваются спектральный, динамический и пространственный аспекты исследования цифрового звука, а также их роль в формировании музыкальной формы. На примерах произведений электронной и электроакустической музыки показано, что акустические параметры выступают не только физическими характеристиками сигнала, но и носителями художественного смысла. Делается вывод о значении междисциплинарного подхода, объединяющего акустику, цифровые технологии и музыкально-теоретическую интерпретацию.

Электронная музыка поставила перед музыковедением задачу пересмотра самих оснований аналитического подхода. Если в рамках классической традиции анализ строился преимущественно на изучении нотного текста — его высотной организации, гармонической логики, тематического развития, — то в электронной композиции первичным объектом становится звуковой сигнал как физико-акустическая реальность. Произведение может не иметь партитуры в привычном смысле; его структура разворачивается в области спектра, динамики, пространственного распределения и тембровых трансформаций. Это требует иных методов описания и интерпретации, в которых акустический анализ занимает центральное место.

Электронная композиция формируется посредством управляемых параметров звукового сигнала: частоты, амплитуды, спектрального состава, временной огибающей, пространственного позиционирования. В отличие от акустического инструмента, где тембр во многом предопределён физическими свойствами источника звука, в электронной среде он конструируется на уровне синтеза и обработки сигнала. Аддитивный, субтрактивный, FM- и гранулярный синтез, алгоритмическая модуляция параметров,

пространственное распределение источников — все эти процессы непосредственно отражаются в акустической структуре произведения. Синтезаторы, цифровые рабочие станции (DAW), программные среды обработки аудио позволяют моделировать звук на микроуровне, управляя его внутренней структурой. Таким образом, музыкальная форма в электронной композиции во многом определяется не тематической логикой, а эволюцией акустических параметров. Следовательно, аналитик сталкивается с задачей описания не символической записи, а динамически изменяющейся звуковой материи.

Одним из ключевых методов акустического исследования является спектральный анализ. С помощью быстрого преобразования Фурье (FFT) возможно разложение сложного сигнала на составляющие частоты и визуализация их интенсивности во времени. Спектрограмма позволяет визуализировать процессы, которые слух воспринимает как изменение тембра, плотности или напряжённости. Например, постепенное расширение частотного диапазона может коррелировать с ощущением драматургического нарастания, а уплотнение спектра — с эффектом акустической насыщенности. Таким образом, спектральные параметры становятся носителями формообразующей функции.

Например, в произведении Жерара Гризе *Partiels* (1975), хотя оно написано для акустических инструментов, композитор использует анализ спектра низкого тромбонного звука как основу гармонической структуры. Этот пример демонстрирует, как акустическое исследование становится композиционным принципом. В электронной музыке подобный подход реализуется ещё более непосредственно: спектр не только анализируется, но и формируется в процессе синтеза.

В произведениях Карлхайнца Штокхаузена, таких как *Gesang der Jünglinge* (1956), акустический анализ позволяет выявить закономерности распределения частотных областей и пространственных перемещений звука. Композиция объединяет вокальный материал и электронно-синтезированные

звуки, а пространственная диффузия в многоканальной системе становится структурообразующим фактором. Анализ спектральной плотности показывает постепенное нарастание частотной насыщенности в кульминационных разделах, что коррелирует с драматургическим развитием. Здесь акустический параметр выполняет функцию, аналогичную гармоническому напряжению в тональной музыке.

Динамический анализ раскрывает ещё один уровень организации электронной композиции. Огибающая амплитуды (ADSR), микродинамические флуктуации, уровень компрессии и лимитирования — всё это влияет на восприятие формы. В эмбиент-композициях Брайана Ино, например в альбоме *Music for Airports* (1978), динамика лишена резких контрастов, а изменения происходят на уровне едва заметных вариаций громкости и тембра. Акустическое измерение показывает узкий динамический диапазон и плавные кривые амплитудной эволюции. Интерпретационно это создаёт ощущение пространственной протяжённости и временной неопределённости, где форма воспринимается как континуум.

В электронной танцевальной музыке (EDM) акустический анализ выявляет иные закономерности. В композициях жанра techno или house ключевую роль играет низкочастотный диапазон (20–120 Гц), формирующий физически ощутимую основу звучания. Спектральный анализ трека Джеффа Миллса демонстрирует устойчивое присутствие пульсирующего басового сигнала с чёткой периодичностью. Динамическая компрессия и side-chain обработка создают эффект «дыхания» звука, при котором амплитуда синтезаторных слоёв модулируется ударным импульсом. Здесь акустические параметры становятся носителями ритмической структуры.

Пространственный анализ приобретает особую значимость в многоканальных и иммерсивных форматах. В композициях Яниса Ксенакиса, таких как *Persepolis* (1971), пространственное распределение звука в архитектурной среде выступает как часть формы. Современные технологии Ambisonics позволяют фиксировать координаты виртуальных источников и

анализировать траектории их перемещения. Пространственная динамика может рассматриваться как аналог тематического развития: перемещение звукового объекта по окружности или его удаление создаёт ощущение драматургического движения.

Отдельного внимания заслуживает гранулярный синтез, активно применяемый в электронной музыке конца XX - начала XXI века. В работах Тренора Уишарта или Кёртиса Роудса звук дробится на мельчайшие фрагменты — гранулы, которые затем реорганизуются в новые текстуры. Акустический анализ таких произведений выявляет микроструктурную организацию: плотность гранул, распределение по частотному диапазону, вариативность длительностей. Интерпретационно это позволяет описать форму как результат статистического распределения микрособытий.

Методологически акустический анализ предполагает интеграцию количественных измерений и качественного толкования. Например, показатель спектрального центроида отражает «яркость» звучания; его постепенное повышение может интерпретироваться как усиление эмоционального напряжения. Однако без учёта контекста — жанрового, исторического, авторского — такие данные остаются абстрактными. Аналитик должен соотнести физические параметры с композиционной стратегией.

Современные программные средства, такие как Sonic Visualiser, MATLAB или специализированные плагины анализа в DAW, позволяют автоматически вычислять спектральные и временные характеристики. Это открывает перспективы статистического исследования больших массивов электронной музыки. Например, сравнительный анализ спектральной плотности в различных поджанрах электронной сцены выявляет устойчивые акустические профили. Тем не менее, количественные данные не подменяют художественного анализа; они лишь расширяют его инструментарий.

Интерпретационные перспективы акустического анализа заключаются в переосмыслении самой категории формы. В электронной композиции форма часто строится как процесс трансформации звуковой материи. В произведении

Рюити Сакамото *async* (2017) постепенная фильтрация и деградация сигнала становятся основой драматургии. Акустическое измерение показывает снижение спектральной плотности и динамической энергии, что соответствует концепции распада и памяти, заложенной автором. Таким образом, физический параметр приобретает семантическое измерение.

Кроме того, акустический анализ способствует выявлению когнитивных аспектов восприятия. Исследования показывают, что изменение тембровых характеристик воспринимается слушателем как структурное событие, даже при отсутствии традиционной мелодико-гармонической логики. Следовательно, анализ спектра и динамики помогает понять механизмы формирования музыкального ожидания в электронной среде.

В образовательной практике акустический подход формирует у композиторов осознанное отношение к звуковому материалу. Понимание того, как фильтрация влияет на спектральный баланс, а модуляция — на тембровую эволюцию, позволяет соединить технические средства с художественной задачей. Электронная композиция требует не только интуитивного слуха, но и аналитического понимания акустических закономерностей.

Таким образом, акустический анализ электронной композиции представляет собой междисциплинарный метод, объединяющий физику звука, цифровые технологии и музыкальную интерпретацию. Он позволяет рассматривать произведение как динамическую акустическую систему, в которой спектр, динамика и пространство выступают равноправными элементами формы. Перспективы данного подхода связаны с дальнейшей интеграцией вычислительных методов и развитием понятийного аппарата, способного описывать сложные процессы звуковой трансформации. В условиях цифровой культуры именно акустический анализ открывает возможность глубокого понимания художественной логики электронной музыки, где звук становится не носителем формы, а самой формой.

Список литературы

1. Асафьев Б. В. Музыкальная форма как процесс. — Л.: Музыка, 1971.
2. Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. Учебник. — СПб.: Композитор, Санкт-Петербург, 2006. — 720 с
3. Назайкинский Е. В. Звуковой мир музыки. — М.: Музыка, 1988..
4. Назайкинский Е. В. Логика музыкальной композиции. — М.: Музыка, 1982.
5. Рагс Ю. Н. Акустические знания в системе музыкального образования. — Рязань, "Литера М", 2010..
6. Briot J.-P., Hadjeres G., Pachet F. *Deep Learning Techniques for Music Generation*. — Cham: Springer, 2020.