

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО КУЛЬТУРЕ И КИНЕМАТОГРАФИИ

Государственный
институт
искусствознания

Московская
государственная
консерватория
им. П. И. Чайковского

ТЕОРИЯ СОВРЕМЕННОЙ КОМПОЗИЦИИ

Ответственный редактор
В. С. Ценова

Музыка
Москва
2005

1. Немного истории

Электронная музыка — одно из наиболее радикальных открытий мировой музыкальной истории. Она ведет свое начало фактически с середины XX столетия. Но, естественно, новые идеи развития музыкального мышления имели множество предпосылок в первой половине века, особенно в его начале, когда поиски новой концепции искусства, в том числе и музыки, были наиболее интенсивными. По словам Ю. Холопова, исторически почва для возникновения электронной музыки была подготовлена развитием сонорной трактовки звукового материала и возможностями современной техники¹.

Краткий исторический экскурс позволит более ясно представить себе этот процесс.

В 1907 году Ферруччо Бузони, выдающийся итальянский пианист и композитор, публикует «Эскиз новой эстетики музыкального искусства», где, в частности, обсуждаются вопросы использования в будущей музыке новых источников звука.

Глава русского футуризма Николай Иванович Кульбин в своей брошюре 1909 года «Свободная музыка. Применение новой теории художественного творчества к музыке» пишет: «Музыка природы: свет, гром, шум ветра, плеск воды, пение птиц, — свободна в выборе звуков <...>. Художник <...> не ограничен тонами и полутонами. Он пользуется и четвертями тонов, и осьмыми, и музыкой со свободным выбором звуков»².

В 1913 году итальянский художник-футурист Луиджи Руссоло публикует (совместно с композитором Ф. Прателлой) программный Манифест музыкального футуризма — «Искусство шумов»³. Руссоло создает специальные шумовые инструменты под названием *интонарумори* (*intonarumori*, от итал. *intonare* — интонировать, *rumori* — шумы), которые использовались и им самим (в частности, в прозвучавших в 1914 году Четырех пьесах⁴), и другими итальянскими композиторами-футуристами.

В 1919–1920 годах русский физик Лев Сергеевич Термен изобретает первый в мире электронный музыкальный инструмент, обладающий возможностью управления звуком с помощью движения рук в пространстве перед специальной антенной. Инструмент получил название по имени своего создателя — *терменвокс*.

В 20-е и 30-е годы идеи нового «освобожденного звука», существующего в новых пространственно-временных отношениях, получили яркое художественное воплощение в целом ряде музыкальных произведений, поражающих новизной эстетики и музыкального языка. Среди них: балет Эрика Сати «Парад» (1917), созданный в содружестве с Жаном Кокто и Пабло Пикассо (с разнообразным использованием шумов, в частности, звучаний пишущей машинки и автомобильной сирены), «Механический балет» Джорджа Антейла для ансамбля роялей и шумовых инструментов (1926), «Завод» Александра Мосолова (1926), Вторая симфония Дмитрия Шостаковича (1927), первый раздел которой изображает шум приближающейся толпы, знаменитая «Ионизация» Эдгара Вареза для ударных инструментов (1931).

Изобретение звукового кино в конце 20-х годов XX столетия также привело к появлению новых музыкальных технологий. В 1929 году композитор Арсений Авраамов, конструктор Евгений Шолпо и режиссер-аниматор Михаил Цехановский в процессе работы над первым советским звуковым фильмом пришли к *идее техники рисованного звука* непосредственно на звуковой дорожке киноплёнки.

В 30-е годы в СССР было создано несколько лабораторий, занимавшихся проблемами «искусственного звука». В лаборатории «Синтонфильм» Борис Янковский проводил исследования в области анализа спектров звуков, основанные на принципах, к которым музыкальная практика вернулась только в середине 80-х годов в результате быстрого развития компьютерных технологий и которые сегодня мы назвали бы техникой *спектральных мутаций* (см. далее раздел 6.4).

Работа Янковского в значительной мере подтолкнула конструктора Евгения Александровича Мурзина к созданию синтезатора АНС⁵, одного из первых и самых совершенных синтезаторов середины XX века. Идея этого инструмента возникла у Мурзина еще в конце 30-х годов. На его создание ушло около 15 лет (первая модель появилась в 1957 году)⁶. АНС позволил работать на спектральном уровне в шкале 72-ступенной температуры, рисуя звук в реальном масштабе времени.

Параллельно технику рисованного звука разрабатывал в Германии кинорежиссер «абстрактного кино» Вальтер Руттман,

а чуть позже один из создателей «визуальной музыки» Оскар Фишингер. В. Руттман еще в 1930 году создает так называемое кино для ушей, получившее свое второе рождение в середине 90-х годов, а его этюд «Weekend», основанный исключительно на голосах людей и животных, естественных и индустриальных шумах, стал в какой-то степени прообразом идей, сформировавшихся лишь к концу 40-х и началу 50-х годов, когда были определены основные понятия, связанные с принципиально новыми возможностями развития музыкального творчества.

О музыкальных явлениях, получивших свое рождение в эти годы, речь далее. А здесь перечислим в виде хронологической таблицы некоторые *музыкальные инструменты* (с конца XIX и до 40-х годов XX столетия), изобретение которых было направлено на развитие музыкальной технологии.

Инструменты	Страна (изобретатель)	Год
Музыкальный телеграф	США	1876
Поющая дуга	Великобритания	1899
Телгармониум	США (Тадеуш Кахилл)	1895–1900
Интонарумори	Италия (Луиджи Руссолю)	1913
Оптофоническое фортепиано	СССР (Владимир Россине)	1916
Терменвокс	СССР (Лев Термен)	1917
Электронная гармоника	СССР (Сергей Ржевкин)	1924
Сонар	СССР (Николай Ананьев)	1926
Волны Мартено	Франция (Морис Мартено)	1928
Траутониум	Германия (Фридрих Траутвайн)	1928
Радиоэлектрическое фортепиано	Франция (Арман Живеле)	1929
Звучащий крест (croix sonore)	Франция – Россия (Николай Обухов)	1929
Ритмикон	США (Генри Кауэлл, Лев Термен)	1930
Виолончель Термена	США (Лев Термен)	1930
Эквордин	СССР (Андрей Володин, Константин Ковальский)	1931
Вариофон	СССР (Евгений Шолпо)	1932
Эмиртон	СССР (Андрей Римский-Корсаков, Александр Иванов)	1932
Волновой орган	Франция (Арман Живеле)	1933
Орган Хаммонда (основан на технических принципах Телгармониума)	США (Лоренс Хаммонд)	1928–1935

Приведенный выше список, конечно, не полон⁸. Но нам важно подчеркнуть главное: в одно и то же время происходили интенсивные поиски новых источников звука. Такие

объединенные действия композиторов и инженеров разных стран привели в конечном счете к качественному скачку в области музыкального творчества. К концу 40-х годов музыкальный мир вплотную подошел к принятию принципиально новых концепций, связанных в первую очередь с художественным освоением предельно расширившегося звукового пространства. И важное место в этом историческом контексте принадлежит понятиям *конкретной* и *электронной* музыки.

2. Конкретная музыка (Musique Concrète)

Основателем, пропагандистом и теоретиком *конкретной музыки* был инженер-акустик и композитор Пьер Шеффер.

В 1942 году Шеффер создает при Французском радио Studio d'Essay⁹, предназначенную, в частности, для проведения звуковых экспериментов, а в 1948-м записывает и исполняет три пьесы: «Этюд с турникетом» для ксилофона, колоколов, колокольчиков и двух детских игрушечных машин, «Этюд с кастрюлями» и «Этюд с железными дорогами», где использовались звуки, записанные на парижских вокзалах (идуший локомотив, перестук колес, вой сирен и т. п.). Первое исполнение этюдов прошло под общим названием «Концерт шумов» (Concert de bruits). С этого времени и ведет свое начало *конкретная музыка*. Стремясь усилить ее собственно музыкальную сторону, Шеффер обратился к традиционным инструментам. Он написал два фортепианных этюда и «Вариации на мексиканскую флейту», в которых простая флейтовая мелодия обрабатывалась с помощью изменений скорости записи, а также некоторые другие сочинения подобного рода.

Представляя новое направление музыкальной композиции, Шеффер говорил: «Способ сочинения с помощью материала, взятого из коллекции экспериментальных звуков, я называю Musique Concrète, чтобы подчеркнуть, что отныне мы более не зависим от взятых заранее звуковых абстракций, но используем фрагменты звуков, существующих в своей конкретности, рассматриваемых нами как звуковые объекты»¹⁰. По определению Шеффера, *конкретной* называется музыка, основанная на «конкретном» использовании *фиксированных* звуков вместо нотации. Эта музыка существует во всей конкретности, как слышимая субстанция, зафиксированная на тех или иных носителях записи. Для образования звуковых формаций используются и музыкальные инструменты, и электронное обо-

рудование, и звуки окружающего нас мира. Материалом композиции служит записанный звук, отделенный тем самым от своего источника и естественного контекста. *Фиксированные звуки* — название, предложенное взамен выражению *записанные звуки*, подчеркивавшему существование «звучащей реальности» еще до записи. Другими словами, важнейшим элементом в природе конкретной музыки оказывается *любой звук, рассмотренный без всякой нотации, а только в совокупности своих свойств*¹¹.

В 1952 году Шеффер опубликовал свое «Исследование конкретной музыки»¹², в котором ввел и разработал ряд принципиальных понятий, а в 1963 году был закончен его главный теоретический труд — «Трактат о музыкальных объектах»¹³.

Согласно Шефферу, объекты разделяются на звуковой и музыкальный. *Звуковой объект* (Objet sonore) — понятие, введенное им для определения произвольной звуковой структурной единицы конкретной музыки. Описание звуковых объектов предполагает критерии восприятия, независимые от «смысла» звука и его источника. *Музыкальный объект* (Objet musical), в свою очередь, — это звуковой объект, существующий и определяемый в соответствии с его функцией внутри определенного музыкального контекста.

Результатом композиции является, как правило, фонограмма. Исполнение конкретной музыки, соответственно, сводится к публичному проигрыванию этой фонограммы. Данный тип сочинений обычно определяют как *музыка для пленки* (Tape Music). Этот термин используют даже сейчас, несмотря на то, что пленка давно уступила место более современным, цифровым носителям записи. Одной из важнейших особенностей исполнения «музыки для пленки» является отсутствие самих источников звукового материала композиции (см. далее раздел 6). Для определения ситуации абстрактного слушания Шеффер ввел термин *Écoute réduite* — *редуцированное слушание*, при котором все внимание направлено на оценку формы и внутренних качеств звуков, а не на источники и причины их возникновения.

Часто «музыку для пленки» исполняет сам автор. Роль исполнителя заключается в управлении пространственным распределением и движением звукового материала композиции обычно посредством микшерского пульта. В ситуации концерта пространственное распределение звука целиком зависит от акустики конкретного зала и специфики звукоусиления — факторов, которые трудно учесть в процессе студийной работы.

В начале опытов Шеффера парижская студия располагала только аппаратурой для грамзаписи, несколькими мик-

рофонами, усилителями и репродукторами. Особая техника записи на грампластинку с замкнутой дорожкой, позволяющей повторять звук множество раз (так называемая техника *sillon ferme*), дала Шефферу возможность воспроизводить и обрабатывать записанный звук в течение любого количества времени. Первые магнитофоны появились в парижской студии только в 1951 году. Новыми техническими средствами записывались и по мере возможности преобразовывались разные звуки, прежде всего удары по доске, металлическому пруту, колоколам, трубкам, пластинкам и т. д. Обработка происходила за счет изменения скорости вращения диска или перемещения пленки, ракоходного воспроизведения, расширения границ громкости и звуковых частот¹⁴.

Фактически в 1951 году, как пишет Ц. Когоутек, закончился «первый, ограниченный возможностями технического оборудования этап развития конкретной музыки»¹⁵, который сами его создатели называли экспериментальным. В связи с необходимостью детального изучения новых технических возможностей в этом же году была создана специальная исследовательская группа — *Groupe de Recherches de Musique Concrète*. Можно сказать, что с этого времени конкретная музыка получила официальный статус.

В 1958 году парижская студия Шеффера была переименована в GRM — *Groupe de Recherches Musicales* (Группа музыкальных исследований). С 1966 по 1997 год ее возглавлял Франсуа Бэль — ученик Мессиана и Штокхаузена, композитор, создавший новую концепцию пространственной организации электронных звучаний «акусмониум» (см. далее раздел б)¹⁶. В GRM в разное время работали многие выдающиеся композиторы — Оливье Мессиан, Карлхайнц Штокхаузен, Пьер Анри, Янис Ксенакис, Лючано Берио, Пьер Булез, Бруно Мадерна, Дариус Мийо, Эдгар Варез, Люк Феррари.

3. Электронная музыка (Elektronische Musik)

В соответствии с первоначальной концепцией главный принцип электронной музыки состоял в создании звуков исключительно средствами электричества, в техническом их преобразовании, в нахождении новых форм выражения и, наконец, в механической ее реализации, при которой отсутствует исполнитель. Целью создателей электронной музыки было не ограничиваться только имитацией традиционного звукового мира

и не подменять звучания оркестровых инструментов средствами электроники, а открывать неведомые прежде звуковые пути.

Для систематической работы в этом направлении в 1951–1952 годах была создана новая исследовательская лаборатория — Кёльнская студия электронной музыки (Kölner Funkhaus Studio für elektronische Musik) при радиостанции WDR (Westdeutscher Rundfunk), на которой в разное время работали Пьер Булез, Анри Пуссёр, Лючано Берио, Маурисио Кагель, Дьёрдь Лигети, Янис Ксенакис. Карлхайнц Штокхаузен начал свою работу в WDR в 1953 году, с 1963 по 1977 год он был директором электронной студии, деятельность которой многие годы была связана с его именем.

Термин «электронная музыка» применим сейчас ко многим различным музыкальным стилям, так или иначе использующим электронные инструменты, то есть указывает в первую очередь на технологию и не устанавливает стилистических или жанровых ограничений (сюда относятся и некоторые попстили). Она включает в себя *всю музыку*, создаваемую электронными средствами, будь то компьютер, синтезатор или любое другое специальное электронное оборудование. Мы пользуемся этим термином в том же значении, что и, к примеру, термином «оркестровая музыка». При этом, если хотя бы частично музыка исполняется на сцене с использованием тех или иных электронных музыкальных инструментов в реальном масштабе времени, мы можем говорить о так называемой Live electronic (буквально — «живая» электронная музыка).

4. Компьютерная музыка

В конце 50-х годов в области музыкальной композиции рождается новое направление — *компьютерная музыка*¹⁷. Концептуально имея много общего с классической электронной музыкой, компьютерная музыка опиралась в первую очередь на активно развивавшуюся в то время *теорию информации*.

В настоящее время термин *компьютерная музыка* имеет два различных значения. С одной стороны, это примерно то же, что и *электронная музыка*, только с опорой на компьютерную технику. С другой стороны, этот термин чаще всего указывает на использование в процессе музыкальной композиции формальных алгоритмов (то есть строго определенной последовательности действий, приводящей к искомому результату). Такую музыку иногда называют *алгоритмической*. Для одно-

значной записи *алгоритмов* используются формализованные *алгоритмические языки*, состоящие из соответствующего алфавита (набора символов), синтаксических правил и семантических определений. На их основе строятся *языки программирования*, в том числе и музыкальные (C-Sound, SuperCollider, MAX/MSP и т. п.)¹⁸.

Направление, именуемое *стохастика* (появившееся, вообще говоря, до внедрения компьютеров в музыку), — частный случай алгоритмической музыки, хотя в историческом контексте оно, безусловно, заслуживает отдельного упоминания.

В программах, созданных американским композитором Леджареном Хиллером и другими пионерами *алгоритмической композиции*, используются два полярных подхода, основанных на применении *детерминированных* либо *стохастических* (вероятностных) процедур.

Детерминированные процедуры генерируют музыкальные события (например, ноты), выполняя фиксированные композиционные задачи, не связанные со случайным выбором. Их исходными данными могут быть набор звуковысот, музыкальная фраза, некоторые правила или ограничения, которым должна удовлетворять процедура. *Стохастические процедуры* вводят в процесс принятия решения случайный выбор. Они генерируют музыкальные события согласно *таблицам вероятности*, которые устанавливают *вероятность* их появления.

Часто, однако, невозможно установить на слух, является ли данный фрагмент музыки результатом стохастического или детерминированного процесса. Следовательно, выбор алгоритма — вопрос композиторской философии и вкуса. В одной системе могут быть смешаны разные типы алгоритмов, применяемых к различным параметрам композиционного процесса.

С точки зрения творчества полностью автоматизированные программы композиции ничего не дают композитору, если он не программист. Его действия сводятся к вводу небольшого количества исходных данных перед запуском программы, жестко фиксирующей композиторскую стратегию, и к последующему «сбору урожая» нот.

Одним из способов обойти фиксированную стратегию может быть возможность воздействия на логику программы. В этом случае композитор становится программистом и берет на себя полную ответственность за результат. Другим способом может быть возможность отбора результатов действия программы. Придать композиции гибкость в некоторых случаях позволяет введение принципа *интерактивности* (взаимодействия) в работу системы, в результате которого мы получаем

доступ к различным слоям композиционной структуры в процессе исполнения в *реальном масштабе времени*.

Интерактивная музыка — один из важных отделов компьютерной алгоритмической музыки. В начале 90-х годов термин обрел устойчивый смысл и предполагает неизменное присутствие компьютера как посредника. И хотя некоторые элементы в цепи обработки данных или реакции на исполнительские жесты могут быть предварительно записаны, фактический результат сильно зависит от исполнителей, а также состояния концертного зала и реакции публики. В этом отношении интерактивные композиции можно классифицировать как алегаторические.

В 1956 году Л. Хиллер создал первую композицию с участием компьютера — «*Illiad Suite*» для струнного квартета (программное обеспечение Л. Айзексона). Для этой пьесы на компьютере Univac университета Иллинойса (отсюда название «*Illiad*») были генерированы последовательности высот, длительностей и других музыкальных параметров. Результаты распечатали в виде буквенно-цифровых кодов, которые затем вручную перевели в нотный текст и записали в виде партитуры для струнного квартета. Хиллер и Айзексон использовали случайные процессы, но с некоторыми ограничениями для контроля над ними, а именно так называемый метод генерации и проверки: любой случайный результат, если он не соответствовал одному из его установленных правил, отбрасывался. Так, мелодическое и гармоническое содержание I части контролировалось согласно правилам контрапункта строгого стиля (по Фуксу). Они определяли соотношение каждого случайного значения с нормами мелодической линии и консонантной гармонии в фуксовском контрапункте первого разряда.

Среди более поздних произведений Хиллера — «Компьютерная кантата» (1963) для сопрано, смешанного состава инструментов и магнитофонной ленты, написанная совместно с Р. А. Бейкером¹⁹.

Метод композиции Хиллера был основан на принципе отбора. Генерировалось большое количество случайных чисел, каждое из которых, после проверки на соответствие определенным критериям, принималось или отвергалось. Числа, представляющие звуковысоты, например, не могли производить интервалы тритона, мелодия должна была начинаться и заканчиваться на звуке c^1 , и диапазон мелодии от самого низкого до самого высокого звука не мог превышать одну октаву. Принятое число помещалось в список нот, который, в конечном счете, распечатывали и преобразовывали вручную в му-

зыкальную партитуру, предполагавшую последующее исполнение на акустических музыкальных инструментах.

Контроль над случайностью Хиллеру обеспечивала теория информации, служащая теоретическим фундаментом современной *кибернетики* (греч. «искусство управления») — науки, изучающей структурные и функциональные закономерности организации и управления живыми и неживыми, действительными и возможными динамическими системами (машинами, живыми организмами, обществом). В соответствии с теорией информации можно установить связь между информационным содержанием последовательности символов (слов или музыкальных звуков) и полным числом различных символов, которые, по теории вероятности, могут появиться в последовательности. По мнению основателя кибернетики американского математика Норберта Винера, «сообщения сами являются формой и повторяющимся элементом организации, <...> чем вероятнее сообщение, тем меньше информации оно несет. Клише, например, дают меньше света, чем великие поэмы»²⁰.

5. Стохастическая музыка

Стохастическая музыка исходит из техники, при которой те или иные элементы композиции определяются согласно *теории вероятности и больших чисел* — и в этом смысле случайны, тогда как общие формальные данные детерминированы.

Одним из ключевых понятий в области стохастической алгоритмической композиции является *хаос* — согласно греческой мифологии, беспредельная изначальная масса, из которой образовалось впоследствии все сущее. По Хиллеру, «создание музыкального произведения — это процесс упорядочения, в котором определенные музыкальные элементы подбираются и приводятся в порядок из бесконечного многообразия возможностей, то есть из хаоса»²¹.

Термин *стохастическая музыка* принадлежит Янису Ксенакису (1956), который впервые применил к музыкальной организации законы теории вероятностей и больших чисел. Для этого была создана специальная программа SMP — Stochastic Music Programm.

В композиции Ксенакиса 1957 года «Achorripsis» («Брошенное эхо») для 21 инструмента события, связанные с проявлением тех или иных музыкальных элементов — тембра, высоты, громкости, длительности, были выстроены по всей композиции в соответствии с *распределением Пуассона*²². Ксе-

накис писал: «Законы исчисления вероятностей вошли в композицию вследствие музыкальной потребности. Но другие пути также ведут к стохастическому перекрестку. Начнем с природных явлений, таких, как падение града или дождя на твердые поверхности, или, скажем, пение цикад летом в поле. Взятые в целом, они состоят из тысяч отдельных звуков, масса которых создает, на уровне целого, новое звуковое явление. И это целостное явление гибко, оно образует пластичное изменение во времени, которое также подчиняется алеаторическим, стохастическим законам»²³.

Для Ксенакиса «исчисление вероятностей» стало инструментом управления музыкальными событиями. Среди его стохастических произведений: ST/10 для 10 музыкантов (1962), ST/48 для 48 музыкантов (1962), «Morsima-Amorsima» для фортепиано, скрипки, виолончели и контрабаса (1962).

Ксенакису принадлежит множество теоретических работ, часть которых издана в виде книги под названием «Формализованная музыка. Новые принципы формализации музыкальной композиции»²⁴. В ней изложены основы математического метода сочинения и стохастической композиции. Книга включает следующие главы:

1. Свободная стохастическая музыка (создание музыкального произведения, исходя из теории вероятностей).
2. Марковская стохастическая музыка (метод сочинения музыки на основе «цепей Маркова», то есть таких вероятностных процессов, в которых каждое данное состояние зависит только от предыдущего и не зависит от более ранних).
3. Музыкальная стратегия (применение в процессе композиции теории игр).
4. Свободная стохастическая музыка с применением ЭВМ.
5. Символическая музыка (использование для композиции аппарата математической логики).

6. Электроакустическая музыка. Акусматика

Термин *электроакустическая музыка* возник в 60-е годы и фактически объединил три понятия: конкретная, электронная и компьютерная музыка²⁵. И хотя в словосочетании «электроакустическая музыка» делается попытка описать сущность явления, под этим названием объединяются разные жанры, никак стилистически и эстетически не ограниченные (вплоть до массовых).

Необходимость сузить эту необъятную область и конкретизировать понятие привела к появлению нового термина — *Акусматика* (*Musique Acousmatique*). Его предложил в 1973 году Франсуа Бэль (о котором шла речь в связи с GRM) для характеристики музыки, созданной в студии и затем перенесенной в концертный зал. В основе названия лежит слово «акоусма», которое в эпоху пифагорейцев (VI век до н. э.) применялось по отношению к ученикам Пифагора, обычно слушавшим учителя через скрывавший его занавес²⁶.

Термин *акусматика* используется в большинстве случаев по отношению к жанру *Tape Music*, в своей первоначальной форме предполагавшему отсутствие собственно акустических источников звука и опиравшемуся на принцип «редуцированного слушания», то есть *Musique Acousmatique* предполагает акустический процесс сам по себе.

Сам Бэль с конца 60-х годов сочинял исключительно акусматическую музыку. Наиболее экспериментальное его сочинение — «L'expérience acoustique» («Акустический опыт», 1970–1972) — представляет собой многочасовое художественное исследование звука. В 1992 году Бэль основал Акусматэку (*Acousmathèque*), включавшую в себя более 2000 произведений, созданных после 1948 года. После ухода из GRM в 1997 году он основал свою собственную аудио-цифровую и мультифонную студию (*Studio Magison*) и полностью посвятил себя композиции и теоретическим исследованиям²⁷.

Акусматическая музыка имеет существенные отличия от других форм музыки, что, безусловно, создает новые аналитические проблемы, некоторые из них и будут далее рассмотрены.

6.1

Материал, волновое и спектральное представление звука, разложение и синтез звука

Акусматика, так же как и *спектральная музыка*, обращается за помощью к некоторым акустическим и психоакустическим данным не только для оправдания решений, принятых опытным путем, но и для получения средств формализации музыкальных процессов.

Часть важных музыкальных свойств (например, диссонантность) может быть заложена непосредственно в самом материале, требуя знания его акустической природы, его трансформаций в процессе восприятия, что, в свою очередь, приводит к необходимости изучения таких дисциплин, как *акустика* (на-

ука о физической природе звука) и *психоакустика* (наука о природе восприятия звука).

Звук — это механические колебания в упругих средах и телах, жидких, твердых и газообразных. Частоты колебаний слышимого звука лежат в диапазоне 20–20000 гц. В обыденной акустической ситуации те или иные объекты (мембраны, деки, струны и т. п.), совершая механические колебания в воздушной среде, создают области повышенного и пониженного давления, что приводит к формированию распространяющихся в пространстве звуковых волн. Измеряя с помощью приборов (например, микрофона) временную зависимость изменения давления в определенной точке пространства, можно построить график, иллюстрирующий колебательный процесс — так называемое *волновое представление звука* (см. далее рис. 1). Тем же способом осуществляется запись звука на различные носители — магнитные, оптические, цифровые.

Из математики известно, что любое сложное колебание можно представить в виде суммы простейших *синусоидальных* колебаний²⁸, имеющих строго определенные частоты, амплитуды и фазы (временной сдвиг начала колебаний). Эти простейшие колебания называются *собственными частотами*.

Обертон — это любая собственная частота выше первой (*основной тон*). Те обертоны, частоты которых относятся к частоте основного тона как целые числа, называются *гармониками*, причем основной тон считается *первой гармоникой*. Если звук содержит в своем спектре только гармоники, то их сумма является периодическим процессом и звук дает четкое ощущение высоты. При этом субъективно ощущаемая высота звука соответствует наименьшему общему кратному частот гармоник.

Совокупность обертонов, составляющих сложный звук, называется *спектром* этого звука. Развернутый во времени график с изображением спектра звука называется *спектральным представлением звука*, или *сонограммой*. Другими словами, сонограмма — это диаграмма распределения спектральной энергии акустического источника в координатах частоты и времени. При этом по вертикали откладываются частоты обертонов, по горизонтали — время, а цвет (чаще всего оттенок серого) указывает на интенсивность обертонов. На рис. 1 показаны волновые (сверху) и спектральные (снизу) представления начала звуков гобоя и флейты.

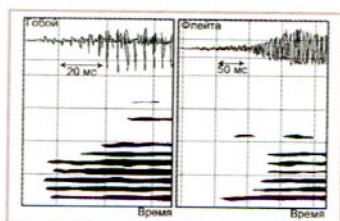
Разложение сложного звука на простейшие составляющие называется *спектральным анализом*. Он осуществляется с помощью математического *преобразования Фурье*, выполня-

емого компьютером и оперирующего цифровым сигналом — «дискретное преобразование Фурье» (Discrete Fourier Transform — DFT). Его наиболее часто используемый вариант — «быстрое преобразование Фурье» (Fast Fourier Transform — FFT).

Очевидно, что возможна обратная операция — синтез сложного звука из простейших синусоидальных тонов, частоты, амплитуды и фазы которых изменяются во времени по строго определенным законам. Такой тип синтеза называют *аддитивным* (от лат. *additio*), он основан на принципе сложения. В наиболее совершенной форме аддитивный синтез применял в своих произведениях французский композитор, один из пионеров компьютерной музыки Жан-Клод Риссе²⁹.

Используется также и обратный метод: из сложного спектра с помощью специальных *фильтров* удаляют часть спектральных компонентов, формируя желаемый тембр. Этот метод называют *субтрактивным синтезом* (от лат. *subtractio*), он основан на принципе вычитания.

Рис. 1



6.2

Некоторые проблемы музыкального восприятия

Органы слуха выполняют двойное кодирование звука — спектральное и временное — таким способом, что все реплики в обоих видах представления могут быть доступны одновременно и сенсорному восприятию, посланному мозгу. Механизм кодирования приводит к возникновению некоторых парадоксов и двусмысленностей. Как пишет Е. Назайкинский, «с одной стороны, звук — это объективное физическое явление, колебательный процесс, порождающий в упругой среде быстро распространяющиеся волны. С другой же — субъективное психологическое: нечто воспринятое слухом и отразившееся в сознании в виде особого психического образа»³⁰.

Отдельный звук имеет пять основных свойств — громкость, тембр, высоту, продолжительность и пространственную локализацию. При этом громкость можно соотнести с амплитудой колебаний, тембр — с формой волны, высоту — с частотой колебаний. Самым сложным и наиболее субъективно ощущаемым параметром является тембр.

В физическом мире частота, время и интенсивность считаются непрерывными измерениями, образующими своего рода континуум. Традиционная музыка строится на дискретных шкалах высоты и длительности. Очевидно при этом, что между любыми ступенями шкалы возможен непрерывный и, следовательно, бесконечный мир, требующий изучения и организации.

Задумаемся над вопросом: каковы различия между спектром отдельного звука, определяющим тембр, и спектром аккорда, рассматриваемого как элемент гармонии? «Ухо приучается слышать сквозь определенную призму; его можно расстроить, привести в замешательство или даже повредить, предлагая ему объекты, среди которых оно не способно ориентироваться по привычным координатам. Действительно, переходя от анализа аккорда, сыгранного на фортепиано, к анализу мультифонического звука [расщепленного или нетемперированного], сыгранного на духовом инструменте или воспроизведенного каким-либо ударным инструментом, вы испытываете трудности адаптации из-за самой природы предлагаемых вам объектов»³¹.

Слуховой образ может быть определен как психологическое представление звуковой сущности, демонстрирующей некоторую *когерентность* в своем акустическом поведении. Мы структурируем акустический мир в терминах когерентных звуковых объектов, которые можем обнаружить, выделить, локализовать и идентифицировать. *Когерентность* в данном случае — это согласованное протекание во времени нескольких колебательных или волновых процессов, когда разность фаз этих процессов остается постоянной во времени или меняется по строго определенному закону.

Согласно так называемой гештальт-психологии (от нем. *Geschtalt* — образ), для разделения и распознавания различной звуковой информации, приходящей к слуховой системе от разных источников в одно и то же время (игра оркестра, разговор многих собеседников и др.), слуховая система (как и зрительная) использует некоторые общие принципы. Среди них: *сегрегация* — разделение на звуковые потоки, то есть субъективное выделение определенной группы звуковых источников (например, при музыкальной полифонии слух может отслеживать развитие мелодии у отдельных инструментов); *подобие* — звуки, похожие по тембру, группируются вместе и приписываются одному источнику (например, звуки речи с близкой высотой основного тона и похожим тембром определяются как принадлежащие одному собеседнику); *непрерывность* — слухо-

вая система может интерполировать звук из единого потока (например, если в речевой или музыкальный поток вставить короткий отрезок шума, слуховая система может не заметить его, звуковой поток будет продолжать восприниматься как непрерывный).

Таким образом, мозг производит группировку поступившей звуковой информации на последовательную («горизонтальную»), распределяя по времени звуковые компоненты в рамках одного звукового потока, и параллельную («вертикальную»), выделяя частотные компоненты, присутствующие и изменяющиеся одновременно. Память объединяет все эти процессы в результате слушания.

Процессы, связанные с восприятием музыки, имеют непосредственное отношение к таким факторам, как внимание, культурное знание, временная организация. Происходит преобразование стимулов в потенциальные представления, которые являются не воспроизведением, но, скорее, абстракциями свойств этих стимулов. Мозг все время проводит сравнение поступившей звуковой информации с «записанными» в процессе обучения в памяти звуковыми образами. Сравнивая поступившие сочетания звуковых потоков с имеющимися образами, он или легко их идентифицирует, если они совпадают с этими образами, или, в случае неполного совпадения, приписывает им какие-то особые свойства (например, назначает виртуальную высоту тона, как в звучании колоколов).

Вертикальные и горизонтальные механизмы группировки могут находиться в сложном взаимодействии. Между «конкурирующими» звуковыми образами возможна борьба и взаимный перехват энергии, что часто приводит к изменению в процессе слухового восприятия признаков высоты, громкости, тембра и характера.

Все вышеизложенные соображения имеют прямое влияние на формирование музыкальных структур в акустике.

6.3

Нотация

Нотация в классической музыке имеет две главные цели: 1) *предписание* для исполнителей, определяющее набор более или менее строгих правил и ограничений исполнения; 2) *описание*, позволяющее фиксировать результаты анализа музыки.

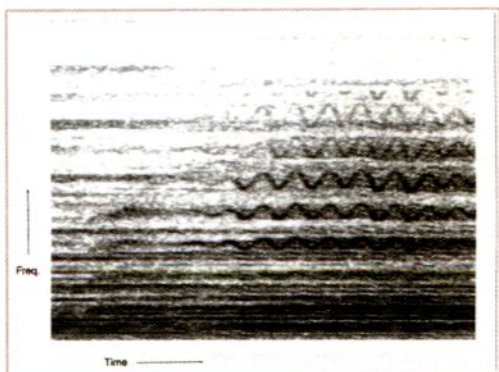
Несмотря на то что в акустике существует множество типов партитур, среди них практически отсутствуют как предписательные, так и описательные, приближающиеся по

универсальности к партитурам традиционной нотации. В отличие от нотации традиционной инструментальной или вокальной музыки, адресованной человеку, в акузматике чаще требуются инструкции для машины. И применительно к ним пока не выработано никаких общепринятых обозначений, за исключением партитур, отвечающих за синхронизацию тех или иных аспектов живого исполнения и использующих элементы традиционной нотации. Это «пространственные» партитуры, своего рода памятка для исполнителя-звукорежиссера (часто — самого автора), управляющего пространственным распределением и движением звукового материала композиции, и партитуры, являющиеся попыткой синхронизировать традиционное инструментальное и вокальное исполнение с машинно-генерируемой или записанной заранее частью пьесы.

Возникает важный с эстетической точки зрения вопрос о значении партитуры. Если партитура является операционной схемой, то она предназначена исключительно исполнителям, а не слушателям. Новым поворотом этого вопроса может быть зрительное представление звукового объекта или речи («сонограф» или «видимая речь»), то есть наглядное цветное изображение звуковой материи во всей ее полноте, непосредственно не связанное с техникой ее создания (о «слуховой партитуре» сочинения Д. Лигети см. далее раздел 8 и примеры 3–4).

К середине 80-х годов проблема зрительного представления звукового объекта или речи на основе техник спектрального анализа была решена. В результате в акузматике появились новые типы нотации, имеющие не только описательные, но предписательные функции. Примером такой партитуры может служить спектральное представление, основанное на «фотографиях спектра», или *сонограммах*. Напомним, что сонограмма представляет собой диаграмму распределения спектральной энергии акустического источника в координатах частоты и времени, соответствующих вертикали и горизонтали традиционной нотации. Пример со-

Рис. 2



нограммы (рис. 2): голос сопрано с вибрато в оркестровой фактуре (вертикаль — частота, горизонталь — время).

Тем не менее, несмотря на некоторое сходство с традиционной нотацией, следует отметить совершенно иную природу такого рода представления. На примере пьесы Ж.-К. Риссе «Fall» (II части из «Музыки для маленького мальчика», 1968, посвященной годовщине атомной бомбардировки Хиросимы) видно, что до создания сонограммы было очень трудно понять и описать все виды пространственных, временных и звуковых структурных связей (звуковые парадоксы, представляющие собой бесконечные глиссандо), ставших теперь очевидными. На рис. 3 показана стереосонограмма начала этой композиции Риссе — глиссандо вниз в низком регистре; на его фоне быстрые глиссандо сверху вниз, перемещающиеся по стереопанораме:

Сонограмма в данном случае описывает спектральную структуру пьесы и способ, которым композитор достиг определенного слухового эффекта. Фактически такая партитура является предписательной: она дает всю необходимую информацию, позволяя повторно синтезировать подобный эффект.

Хотя сонограммы обеспечивают описание акустического звука, они делают это иначе, чем партитуры в традиционной нотации. Они предполагают, что функциональный анализ звука более важен, нежели его непосредственное восприятие; партитура выступает, скорее, в роли описания того, как что-то *сделано*, но не того, как это будет *воспринято*.

Возможная альтернатива — *акусмографическая* нотация, представляющая собой сонограмму, в которую включены специальные графические символы, соответствующие характеру и временной динамике воспринимаемых на слух звуковых событий. Процесс создания акусмографической нотации: а) исходная сонограмма звукового фрагмента; б) включение в сонограмму графических символов, воспринимаемых на слух в соответствии с музыкальными фразами; в) окончательная нотация с графическими символами.

Рис. 3



Типология, спектроморфология

Для анализа акустической музыки необходимо определить объект анализа и решить, каким образом разделить этот объект на отдельные структурные единицы. Принимая во внимание тот факт, что в большинстве случаев акустика является своего рода *бесписьменной* (точнее, слуховой) традицией, природа акустической музыки может быть сохранена только в рамках наглядной описательной модели, основанной на исследовании восприятия.

Одно из направлений исследований в области восприятия стремится к решению теоретических проблем электроакустической музыки в рамках уже существующих представлений о музыкальной форме. Этот подход утверждает традиционные различия между высотой, ритмом и инструментовкой. Тембр рассматривается как параметр звука. Возможность *параметризации тембра* открывает путь к практическому использованию абстрактных музыкальных структур в традиционной практике оркестровки. Исследования в этом направлении позволяют развить аналогию между звуковысотной и тембровой артикуляцией мелодии.

В отечественном музыкознании получил распространение термин *темброинтонация* как присущий электроакустической музыке специфический вид интонации, реализующий художественную сущность средствами тембровых изменений звука: от тончайших движений гармонического спектра в музыкально-акустических параметрах высоты, длительности и громкости до свободного и плавного перехода от одного тембра к другому в пределах *тембромодуляционного пространства*.

Многомерный подход к тембру привел также к появлению концепции *движения в тембровом пространстве* как предсказуемого и структурно значимого музыкального параметра. Американский композитор Дэвид Вессел попытался доказать возможность создания на основе многомерной карты тембрового пространства перцептивно эквивалентных *векторов тембров*, позволяющих точно вычислять расстояния между тембрами, так же как в звуковысотном пространстве возможно точное вычисление расстояния между двумя звуковысотами³².

Однако перенос такого подхода на бесконечные возможности звукового синтеза, характерные для электроакустической музыки, оказался проблематичным. Возникает вопрос, почему тембр вообще должен рассматриваться как параметр того же самого типа, что высота и ритм. Различия между этими

параметрами заложены уже в самой природе электроакустических техник композиции. Кроме того, все подобные исследования сфокусированы на звуках инструментального типа. Тембры упрощаются и сводятся к тем аспектам, которые могут быть организованы иерархически.

Пьер Шеффер, в свою очередь, классифицировал *звуковые объекты* согласно определенным *типологическим* и *морфологическим* критериям. Типологические критерии указывают на общие типы этих объектов, в то время как морфологические критерии описывают их характеристики. По существу Шеффер выделил три основных типа звуковых объектов: *непрерывный*, *повторяющийся* и *импульсный*.

Другая важная формулировка Шеффера касается трех *опорных планов*, посредством которых звуковые объекты описываются и классифицируются согласно их свойствам:

1) *мелодический*, или *фактурный*, *план* — развитие высоты во времени;

2) *динамический*, или *план формы* — зависимость параметров интенсивности от времени;

3) *гармонический*, или *тембровый*, *план* — взаимосвязи между всеми предшествующими параметрами в соответствии с их спектральным составом.

В каждом опорном плане заложено несколько систем классификации согласно типу мелодического, динамического и тембрового движения. Кроме того, сформулированы четыре класса критериев — материала, содержания, формы и ее изменений, которые, в свою очередь, соответствуют морфологическим характеристикам звуковых объектов.

Другие формулировки касаются классификации материала звуковых объектов, их продолжительности, природы и состава.

Все типы классификации используют такие термины, как *сегмент*, *ячейка* и *группа*. Однако именно сегментации (точнее, макросегментации) Шеффер и его последователи не уделяли достаточно внимания. При всей важности теоретических рассуждений Шеффера описательные критерии конкретной музыки слишком сильно зависят от связей с совершенно конкретными звуковыми явлениями, и в некоторых случаях им недостает обобщения.

Тщательную проверку теоретических утверждений Шеффера проделал композитор Денис Смолли в статье «Спектрморфология и процессы структурирования»³³. Теоретическая структура спектрморфологии сводится к четырем главным разделам: *типологии спектра*, *морфологии*, *движению* и *струк-*

турирующим процессам. Каждый раздел содержит систему, включающую характерный лексикон, подходящий к описанию звуковых явлений.

В рамках своей *спектральной типологии* Смолли определяет континуум «шум — нота», разбивая его на три основных элемента: *шум*, *узел* (более сложная структура, чем единственная звуковысота) и *ноту*, которая, в свою очередь, подразделяется на *собственно ноту* (*note proper*), *гармонический* и *негармонический спектры*.

В отношении морфологических аспектов Смолли (работавший некоторое время в GRM) идет гораздо дальше Шеффера, выделяя четыре характерных типа (*атака-импульс*, *закрытая атака-затухание*, *открытая атака-затухание*, *последовательная непрерывность*) и создавая ряд моделей, полученных в результате преобразований, подобных ракоходам.

Наиболее сложная часть этой теории касается *концепции движения*. Выделяются шесть типов движения (*двухнаправленное*, *однонаправленное*, *линейное*, *криволинейное*, *возвратно-поступательное* и *центрированное/циклическое*), в той или иной степени связанных между собой и подразделяемых на соответствующие подкатегории.

Смолли отмечает важность пары понятий *текстура — жест*: текстура — это ткань, строение, саморазвивающиеся характеристики звука в его непрерывности; жест — это действие, направленное от старой цели к новой, переход от одного типа активности к другому, приложение энергии, вмешательство, продвижение или завершение и прерывание. В музыкальном контексте жест определяется причинной связью. Так, говоря о звуковых преобразованиях в музыкальном контексте, мы имеем дело именно с жестом.

Одна из многих привлекательных композиционных возможностей современной электроакустической музыки — создание тембрового развития от одной основной звуковой текстуры к другой. Примером таких *тембровых трансформаций* может служить произведение английского композитора Тренора Вишарта «Red Bird» (1973–1977)³⁴, на протяжении которой звук захлопывающейся книги трансформируется в звук захлопывающейся двери. Эта трансформация, по замыслу автора, выражает идею потери внутренней свободы через зависимость от рационального начала. Совершенно очевидно, что связь между «книгой» и «дверью» требует какого-либо структурного элемента, общего и инвариантного для них обоих. Таким инвариантом становится «захлопывание». Необходимо также выявление свойств, определяющих вступившие в столк-

новение материалы: пачка бумаги (книга) и твердый материал (дверь). Вишарт усиливает различия между материалами, добавляя звук перелистываемых страниц в случае с книгой и дребезжание дверной ручки в случае с дверью. Между двумя разделенными событиями устанавливается изоморфная связь через общую информацию о захлопывании, несмотря на различия в самих захлопывающихся материалах. Такой уровень подобия устанавливает связь между двумя совершенно различными объектами.

Звуковые трансформации могут быть определены как *тембровые метаморфозы* (то есть от пункта «А», насколько возможно естественно, в пункт «В») в пределах одного определенного звукового события или звукового (сонорного) жеста. В последнем случае это возможно как в пределах непрерывного звукового континуума, так и посредством повторения дискретного, последовательно преобразуемого раз за разом звука. Этот ход часто называют также *спектральной мутацией*, в результате которой возможно получение новых звуковых гибридов.

Теория спектроморфологии включает в себя и формулировки, касающиеся структурных функций, формальных, функциональных цепей, структурных отношений и элементов, описывающих пространственные характеристики звукового материала. Однако тот факт, что тембр аналогичен высоте и ритму, закрепляет представление о музыкальной структуре как о самодостаточной системе. Тембр, таким образом, отделяется от своего акустического источника и становится еще одним абстрактным параметром. Происходит овеществление функционального и абстрактного за счет непосредственно воспринимаемого и внемузыкального, в результате чего учитывается изобразительное значение звука для слушателя, тембр теряет в его восприятии информацию о том, как он был создан и какие жизненные ассоциации в себе несет.

С точки зрения слуха мы не воспринимаем звуки как отдельные абстрактные сущности, соотносимые между собой лишь как тембры. Мы также не воспринимаем звуки как концепты, символы или знаки, связанные с какими-либо другими объектами, что, впрочем, не исключает возможности описания их в соответствии с их «качествами», как у Шеффера, или использования их в качестве знаков, культурно обусловленных или имеющих более непосредственную мотивацию. Тем не менее для получения информации об окружающем нас мире такие опосредованные концепции необязательны. Выразительность акустики определяется естественной природой нашего обыденного слухового опыта.

Теперь, подводя итог рассмотрению целого ряда вопросов, связанных с историей, типологией, восприятием и анализом электроакустической музыки, систематизируем важнейшие термины, существующие в данной области музыкальной композиции.

7. Еще раз о терминологии и хронологии

■ Исторически первым был термин *конкретная музыка* (*Musique Concrète*), принадлежащий Пьеру Шефферу (1948). Само выражение «конкретная музыка» означает, что работа со звуковым материалом происходит непосредственно; композитор же, пишущий обычную инструментальную или вокальную музыку, работает со звуком абстрактно, используя символическую систему нотации, представляющую звуки, которые надо воспроизвести инструментами или голосом. В 1952 году было опубликовано «Исследование конкретной музыки» Шеффера — первая теоретическая работа в данной области, а в 1955 году появилась первая крупная композиция конкретной музыки — Симфония для одного человека П. Анри и П. Шеффера (см. далее раздел 8).

■ *Электронная музыка* (*Elektronische Musik*) — термин, возникший в 1951–1952 годах в Кёльне (*Kölner Funkhaus Studio für elektronische Musik*) для определения музыки, основным качеством которой является исключительно синтетический звуковой материал, названный электронным в начальном своем проявлении. В большой мере этот термин связан с именем Карлхайнца Штокхаузена; его «Песнь отроков» (1956) стала первым крупным сочинением Кёльнской студии (см. далее раздел 8).

Таким образом, в начале 50-х годов во Франции и Германии параллельно существовали два термина: *конкретная музыка*, оперирующая любыми звуками, в том числе и повседневной жизни, и *электронная музыка*, звуковой материал которой образован электронным генератором, то есть синтетическим путем. По весьма образному выражению одного из представителей студии GRM — Мишеля Шиона, электронная и конкретная музыка «были хорошо знакомы, уважали друг друга и не враждовали, как могло бы показаться», но упорно подчеркивали свои различия больше, чем то, что их сближало: в обоих случаях речь в своей основе шла о работе со звуком непосредственно, различался лишь источник этого звукового материала³⁵.

После 1958 года, когда сам Шеффер отказался от использования термина *Musique Concrète*, в некоторых странах Европы, преимущественно во Франции, распространилось, вероятно не без влияния Кейджа, выражение *экспериментальная музыка*. Оно все чаще появлялось в исследованиях GRM, а к концу 60-х годов и циклы концертов GRM стали называться «Экспозициями экспериментальной музыки». Такое название подчеркивало направленность в сторону музыки, непременно содержащей дух поиска, в том числе и чисто инструментальной, и принадлежащей жанру «микст», то есть созданной для инструментов и магнитофонной ленты.

К концу 50-х годов в Париже появился термин *электроакустическая музыка*, обозначивший соединение техники и эстетики конкретного и электронного подхода к звукам. Постепенно он становится господствующим³⁶, хотя еще употребляется и словосочетание *электронная музыка*.

Термин *музыка для пленки* (Tape Music) означает только то, что музыка, в ее окончательной форме, записана на магнитофонную ленту. В начале 50-х годов термин ассоциировался с сочинениями некоторых американских композиторов, в первую очередь с именем Владимира Усачевского, которому к тому же принадлежит и ряд статей на эту тему³⁷. Четыре композиции для магнитофона, созданные Усачевским и Отто Люэнингом в 1952 году, были представлены в Музее современного искусства в Нью-Йорке. В 1963 году в Сан-Франциско композитор Мортон Суботник создал «Центр музыки для пленки» (Tape Music Center)³⁸. Термин Tape Music достаточно распространен, несмотря на то что магнитофон — давно уже не единственный способ хранения звуковой информации.

Термин *компьютерная музыка* вошел в лексикон с того времени, когда компьютер стал заметным инструментом для композитора. Первое полностью компьютерное сочинение — «Illiad Suite» для струнного квартета Леджарена Хиллера и Леонарда Изааксона (1956). В настоящее время вся электроакустическая музыка может считаться компьютерной, хотя компьютер не обязательно охватывает весь технологический процесс композиции. Термин по-прежнему широко распространен.

Термин *стохастическая музыка* принадлежит Янису Ксенакису (1956) и связан с техникой композиции, основанной на законах теории вероятностей. В 1963 году была издана книга Ксенакиса «Формализованная музыка. Новые принципы формализации музыкальной композиции», в которой описываются стохастические способы сочинения музыки.

■ Термин *акусматическая музыка* (*Musique Acousmatique*), принадлежащий Франсуа Бэлю (1973), возник в связи с острой необходимостью как-то упорядочить широчайшую область электроакустики, отделив «зерна от плевел», то есть серьезные композиции, обладающие особой концепцией звука и специфически музыкальными принципами организации, от продукции популярных жанров, просто использующих электронную аппаратуру и синтезированные тембры без особых эстетических и технических идей. Бэль, предложивший это название одновременно с представлением своей оригинальной системы «diffusion sonore», получившей название «акусмонимум»³⁹, считал его наиболее подходящим для музыки, включающей в свое пространство звуки, произведенные и воспроизводимые электронным способом («acousmatique» подразумевает звук, который слышен, тогда как его источник не виден). Акусматика — один из наиболее распространенных терминов, употребляющихся в настоящее время в Европе.

■ *Интерактивная музыка* — ответвление компьютерной алгоритмической композиции. Принцип взаимодействия системы и композитора допускает в процессе реализации сочинения возможность воздействия на отдельные параметры и весь композиционный процесс. Термин широко используется с начала 90-х годов.

На разных исторических этапах в разных странах, активно культивировавших электронные технологии в музыке, возникали термины, означавшие в конечном счете очень близкие явления. Различные терминологические традиции определялись в большой мере композиторскими фигурами — инициаторами того или иного рода музыки (типа Шеффера или Штокхаузена), отчасти также особенностями технического обеспечения и степенью развитости музыкальной теории.

В качестве самого общего термина, вбирающего в себя фактически все вышеперечисленные, как правило, называется *электроакустическая музыка*. Именно он фигурирует в подавляющем большинстве специальных изданий и энциклопедических статьях, несмотря на то что определяет лишь технологию, использованную при создании музыки, и не характеризует предельно расширившееся при этом звуковое пространство, а также новые *художественные* идиомы, открывшиеся с этой технологией (недоступные обычным акустическим инструментам или голосу)⁴⁰. В электроакустике в самом общем плане обычно выделяют два направления — «живое» (*Live electronic*) и «неживое» (*Tape Music*). Такая терминологическая позиция в наи-

большей степени присуща англоязычным странам (в первую очередь США).

В Европе, и главным образом во Франции, занимающей одно из первых мест в сфере разработки и внедрения новых художественных и технологических концепций (IRCAM, GRM), во многом следующему направлению первооткрывателя П. Шеффера и его последователя Фр. Бэля, в качестве основного выдвигается термин *акусматика*⁴¹. Характеризуя особый вид композиции, направленной на воплощение разнообразнейших музыкальных идей электронного звучания, акусматика (как в «чистом» виде, так и в микстовом варианте, то есть с «живыми» инструментами) представлена сегодня термином, в наибольшей степени отражающим специфику этого рода музыкального творчества.

8. Примеры электронной музыки (обзор)

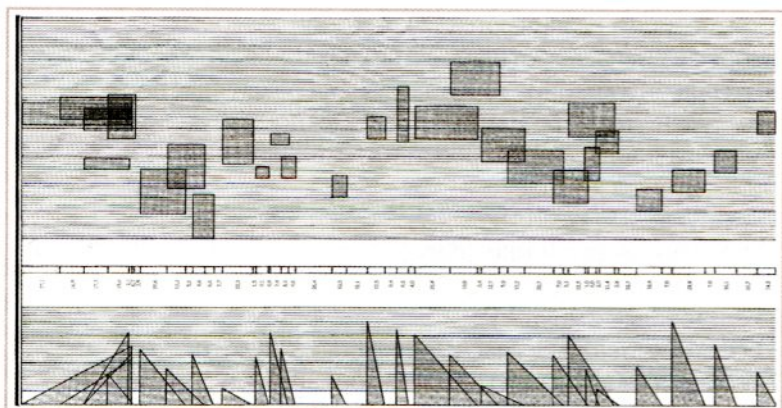
Немецкий исследователь Х.-Х. Штуккеншмидт назвал время появления электронной музыки началом *третьей эпохи* в мировой музыкальной истории (после «вокальной» и «инструментальной») — эры «вокально-инструментально-электронной музыки»⁴². Мысль об электронной музыке как явлении глобальной «третьей эпохи» — новой «эры космической музыки» — была и у К. Штокхаузена. За полвека существования традиции конкретной — электронной — электроакустической — акусматической музыки в этом направлении работали сотни композиторов во всем мире, десятки заслуживают отдельного упоминания.

Как говорилось выше, первые эксперименты были осуществлены П. Шеффером в конце 40-х годов и в 50-е годы совместно с композитором П. Анри (учеником Мессиаана) в парижских студиях. В 1955 году они создали большую композицию под названием «Симфония для одного человека» (*Symphonic pour un Homme Seul*). Главным выразительным элементом симфонии являются мужской и женский голоса (звучащие местами — при увеличенной скорости вращения диска — как детские голоса), использованные в виде криков, шепота, смеха, плача, выкриков, напевов, свистов, отрывков разговора, сопровождаемые стуками в дверь, шагами, разными ударами, эпизодическим звучанием музыкальных инструментов оркестра и «подготовленного» фортепиано с искусственной вибрацией звука. Здесь последовательно, в трех стадиях представляются различные трактовки функций чело-

веческого голоса. Первая из них дана через литературный радиомонтаж, иллюстрированный звуками конкретной музыки. Во второй стадии текст значительно деформируется, возникают короткие образования, утрачивающие взаимосвязи. В последней голос расценивается уже не как возможный носитель внемузыкального образа, а лишь как один из чисто фонических элементов, для которого смысл текста не играет никакой роли: фразы разрезаны на отдельные, без каких-либо сочленений, слова и слоги⁴³.

Параллельно Шефферу и Анри в Кёльне опытами по созданию электронной музыки занимался Х. Аймерт, за ранними электронными опусами которого («Glockenspiel», 1953, «Этюд на звуковые смеси», 1953–1954) последовали два Электронных этюда Штокхаузена (1953, 1954) — сериальные композиции, основанные на синтезе звука только из синусоидальных тонов колебаний. Электронный этюд II является к тому же первым произведением электронной музыки, партитура которого была издана⁴⁴. Эта партитура — примечательное достижение само по себе — быстро получила статус символа Новой музыки.

Верхняя часть нотного листа (пример 1), на которую нанесены прямоугольники, демонстрирует звуковысотный параметр. Шкала частот охватывает 81 ступень от 100 до 17200 герц. Средняя планка, разделяющая ноты, означает длительности в сантиметрах (при скорости магнитофона 76,2 см/сек.). Нижняя часть партитуры показывает громкость — 31 ступень, самый нижний предел находится на уровне 40 децибел.



1. К. Штокхаузен

Электронный этюд II

Приведенный фрагмент иллюстрирует звуки — короткие по длительности (горизонтально) и относительно широкие (вертикально). Мгновенные атаки и быстрое затухание (острые углы) звучания способствуют созданию квазиударной фактуры. Пики треугольников указывают амплитуду, расширяющуюся до критического уровня чуть ниже максимально достижимого⁴⁵.

Электронный этюд II Штокхаузена относится к такому типу композиции, который сам автор позже назовет статистическим.

В композиции Штокхаузена «Песнь отроков» («Gesang der Jünglinge», 1956) объединились направления поисков парижской и кельнской студий (Musique Concrète и Elektronische Musik): натуральное пение двенадцатилетнего мальчика комбинируется в ней с синтезированными электронными звуками. Библейский текст (из третьей главы Книги Пророка Даниила) деформирован путем разделения на слова, слоги и отдельные звуки.

«Песнь отроков» — сочинение эмблематичное и для композитора, и для электронной музыки, сыгравшее поворотную роль в музыкальном творчестве 50-х годов. Сериальный принцип углублен здесь в область временного параметра. Композитор работает с четырьмя параметрами времени:

1. *Величиной*: базовая длительность, которая регулирует интервалы вступления между последующими комплексами.

2. *Длительностью*: фактическая длительность каждого комплекса.

3. *Группой формант*⁴⁶: число «октав длительностей», внутри которых длительности выполняют функции различных делений.

4. *Формой развития во времени* с идеями возникновения и затухания звука: время, высота, динамика, тембр⁴⁷.

В композиции различаются 12 категорий звуковых элементов-тембров в диапазоне от шумов и чистых тонов до отдельных слогов и слов. Эти крайние точки заполняют различные промежуточные ступени трансформации звука. Каждому звуковому компоненту языка дается синтезированный эквивалент:

- 1) беззвучные комплексы;
- 2) импульсные комплексы;
- 3) вокальные звуки или слоги;
- 4) чуть фильтрованные шумы;
- 5) единичные импульсы;
- 6) синтезированные гласные (глубокие звуки);
- 7) колорированные шумы, фильтрованные в соответствии с амбитусом, варьирующимся от одной до шести октав;
- 8) масса импульсов, фильтрованных в соответствии с амбитусом, варьирующимся от одной до шести октав;

POLYPHONIE

The image shows a musical score titled 'POLYPHONIE' by Karl Stockhausen. It consists of five staves, labeled I through V. Each staff contains various musical notations, including notes, rests, and labels. The labels include 'PREI', 'LICHT', 'den', 'R', 'DEN', 'UND', 'KEL', 'SET', 'HERRN', and 'DINN'. The notation is complex and abstract, typical of Stockhausen's experimental music.

2. К. Штокхаузен

«Песнь отроков»

9) аккорды изолированных импульсов;

10) аккорды чуть фильтрованных шумов;

11) беззвучные аккорды;

12) вокальные аккорды.

Таким образом, континуум между электронными и вокальными звуками заполняет все пространство от краев звука и шума. Приведенные 12 тембров имеют свою нотацию, по которой они и обнаруживаются в партитуре (в примере 2 мелкие арабские цифры, расположенные вертикально в начале каждой из пяти систем, почти не видны). Так, слова, написанные маленькими буквами, означают третий тембр (вокальные звуки или слоги), большими — двенадцатый (вокальные аккорды), черные полосы — шестой, полосы с горизонтальными линиями внутри — одиннадцатый, полосы с точками внутри — восьмой и т. д.

Приведенный фрагмент рабочей партитуры Штокхаузена любопытен для нас не только графическим обликом, но также и тем, что демонстрирует *многоканальную полифонию* этой мультипластовой музыкальной структуры. Согласно первоначальной идее композитора, пять репродукторов должны быть установлены вокруг аудитории, а один — с голосом мальчика — над головами слушателей. Окончательный вариант пространственной диспозиции был такой: пять репродукторов в горизонтальном порядке (в примере 2 указаны большими римскими



цифрами), но звучащие заметно антифонно. Звук свободно перемещается, вращается и застывает в неподвижности. По словам Штокхаузена, такие «блуждания звука» служат особому акустическому эффекту. Из-за этой стереофонической идеи, сразу же оживившей «мертвую синтетическую материю», Альфред Шнитке называл «Песнь отроков» первой электронной композицией, вышедшей за рамки чистого эксперимента⁴⁸.

Следует отметить, что Штокхаузен, помимо собственно творческого освоения электронной музыки, внес большой вклад и в разработку ее теоретических проблем. В лекции «Четыре критерия электронной музыки» (1971)⁴⁹ он на материале своей композиции «Контакты» сформулировал следующие принципы:

(1) Композиция в едином музыкально-временном континууме (о теории единого временного поля см. в Главе 5 раздел 3.5).

(2) Декомпозиция звука: тембр можно разделить на составляющие, которые в дальнейшем могут быть использованы как независимые музыкальные слои.

(3) Многослойная пространственная композиция: позволяет распределять звуки в пространстве вокруг слушателя с учетом расстояний и пространственных наложений.

(4) Равенство тона и шума: звук рассматривается как непрерывный континуум, простирающийся от чистой синусоидальной волны до сложного звукошума; звук, соответствующий любой точке этого континуума, музыкально оправдан.

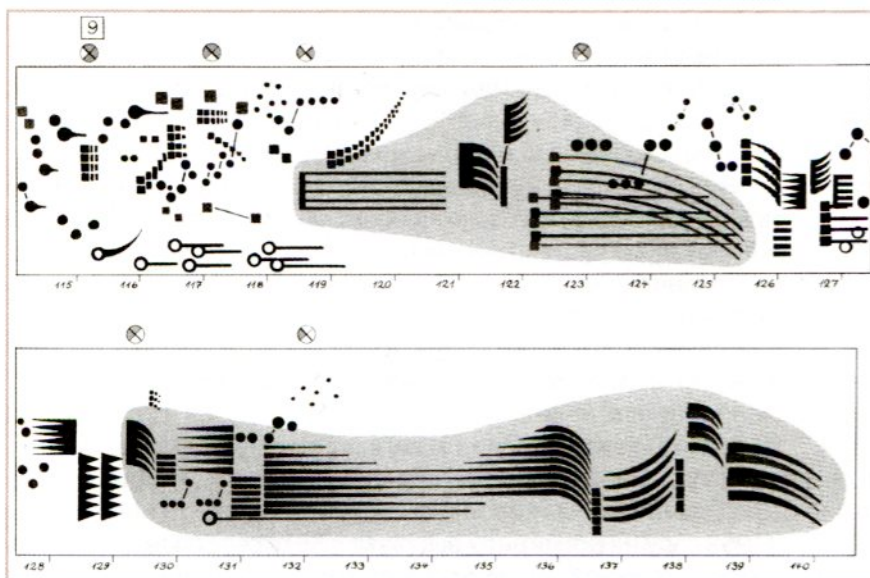
Опираясь на эти четыре критерия, Штокхаузен провел четкий водораздел между инструментальной и электронной музыкой, что, впрочем, не означало невозможности сочетать два начала. Одной из главных целей «Контактов» было соединение двух звуковых миров и поиск средств их взаимодействия.

Выше, в примере 1 приводился фрагмент Электронного этюда II Штокхаузена — редчайший образец записи электронного сочинения, который может быть назван партитурой. Попытки найти хоть какие-то способы фиксации электронного опуса, понятные не только программисту и композитору, но и более широкому кругу музыкантов и даже простым слушателям, привели к появлению любопытного феномена — созданию так называемой слуховой партитуры, отражающей акустические впечатления в оптически зримой форме. Конечно, технические детали сочинения в этом случае не могут быть точными, но возникающие визуальные символы оказываются важными, в том числе и для педагогических целей. Мы видим систему символов и их расположение на партитурной странице: диа-

Zeichensystem		Systems of symbols	
A Rauschen noise	B harmonische und subharmonische Spektren harmonic and subharmonic spectra	C ungefilterter Impuls unfiltered impulse	D gefilterter Impuls filtered impulse
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">erkennbare Tonhöhe recognizable pitch</div> <div style="margin-right: 10px;">↑</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">6 Sinuston sinus tone</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">5 20 Hz-gefiltert 20 Hz-filtered</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; border-bottom: 2px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">4 terzgefiltert third-filtered</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; border-bottom: 2px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">3 oktavgefiltert octave-filtered</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; border-bottom: 2px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">2 grob gefiltert rough-filtered</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">1 weißes Rauschen white noise</div> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">keine erkennbare Tonhöhe no recognizable pitch</div> <div style="margin-top: 10px;">↓</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">7</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">8</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">9</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">10</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">11</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">12</div> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">weniger geräuschhaft lesser proportion of noise</div> <div style="margin-top: 10px;">↓</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">mehr geräuschhaft greater proportion of noise</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">13</div> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">10</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">15</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">14</div> </div> </div>
			<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">Tonhöhe pitch</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">hoch high</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">mittel middle</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #333; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="font-size: small;">tief low</div> </div> </div>

3. Д. Лигети

**«Артикуляция», система
символов слуховой
партитуры**



4. Д. Лигети

**«Артикуляция», фрагмент
слуховой партитуры**

Для создания звукового пространства при исполнении «Электронной поэмы» Вареза было использовано 425 громкоговорителей, сгруппированных специальным образом для достижения различных эффектов, таких, как круговое движение звука в пространстве павильона, локализация звуков в различных точках и направлениях, реверберация. Музыка была записана на трехдорожечный магнитофон и предполагала непосредственное управление распределением звука во время исполнения. Звучание сопровождалось проекцией изображений.

Варез рассматривал звуки своей композиции как объекты, созданные из различных материалов, обладающие различными формами и динамическими свойствами, существующие и двигающиеся в музыкальном пространстве. Он говорил: «В своей основе внутренняя структура композиции представлялась разделенной на различные формы и группы звуков, непрерывно изменяющих свою форму, направление движения, скорость, притягиваемых и отталкиваемых различными силами. Форма композиции является следствием этого взаимодействия»⁵¹. Большая часть материала «Электронной поэмы» была создана путем электронной обработки звуков тех или иных ударных и мелодических инструментов, колоколов, сирен, электронных генераторов, машин, голосов. В композиции использованы как простые звуковые объекты, состоящие из единичных звуков, подобных перкуссионным, так и сложные звуковые комплексы, состоящие из многих звуков. Применялись ритмические фигурации, артикулированные перкуссионными звуками, медленные и плавные процессы, контрастирующие с жужжащими, тремолирующими, летающими звуками, стаккато, звуками с выраженной звуковысотностью, организованными в короткие мелодические фразы.

Ксенакис был среди первых композиторов, начавших работать в области электроакустической музыки, интерес к которой не угас у него и в последние годы жизни. Его электронные композиции можно разделить на три группы в зависимости от примененной в них техники. Сочинения конца 50-х и 60-х годов (выполненные в студии GRM) использовали конкретные и синтезированные звучания — «Concret PH» (1958), «Diastomorphoses» (1957). Вторая группа сочинений создавалась для компьютера UPIC (или точнее сказать — с компьютером UPIC⁵²) — своеобразной музыкальной «лотерейной доски», развитой Ксенакисом в начале 70-х годов («Muscènes Alpha», 1978). И третья группа — сочинения 90-х годов, когда композитор стремился раздвинуть границы алгоритмической техники по отношению к музыке («Gendy 3», 1991)⁵³.

Наряду с «чистой» электронной музыкой, создаваемой в студиях, в 50 – 60-е годы активно предпринимались попытки «выноса» электроники на концертную эстраду. Часто такая реализация предусматривала сочетание электронных звучаний и «живых» инструментов. Среди ранних примеров — «Пустыни» Вареза (1954) для 14 духовых, ударных, фортепиано и магнитофонной ленты, а также некоторые произведения Кейджа, в частности из серии «Воображаемые пейзажи» («Imaginary Landscapes», 1939–1952). Вообще опыты Кейджа в области электроники чрезвычайно любопытны. В начале 1968 года он создал композицию «Reunion» («Воссоединение») — электронную игру с шахматной доской. Это своеобразная игра в шахматы на специально оборудованном столе, на котором передвигались (как фигуры в шахматах) своеобразные электронные звуковые системы. В этом электронном перформансе действует фактор случайности и непредсказуемости. Синтез «живой» импровизации с электронными средствами лежит в основе композиции А. Пуссёра «Scambi» (1957) — электронной пьесы с шестнадцатью секвенсерами.

В 50-е и 60-е годы электронные студии были открыты в различных странах мира — США, Германии, Голландии, Японии, Польше. В Италии первой стала миланская Студия фонологии (Studio di Fonologia) при Итальянском радиообществе (RAI), основанная в 1954 году Лючано Берлио вместе с Бруно Мадерной.

Чисто электронные сочинения Л. Берлио немногочисленны: «Мимусика № 1», «Портрет города» (совместно с Б. Мадерной), «Мутации», «Перспективы» (все написаны в 50-е годы). Композитора больше интересовало сочетание электронных средств с живым звучанием голосов и инструментов. Самое яркое воплощение этой художественной концепции — композиция 1961 года «Visage» («Лицо»). Ее звуковой основой стал богатейший фонический параметр человеческой речи (уникальный голос Кэти Берберриан), выведенный из одного-единственного итальянского слова «ragole» (реально оно слышно лишь дважды). Все остальное пространство композиции — это сложный звуковой путь от отдельных фонем к слогам, плачу, смеху, отчаянному крику и, наконец, молитвенному воззванию. Из более поздних сочинений Берлио, также использующих сочетание живых и электронных звучаний, выделим композицию «Ofanim» («Колеса») для женского голоса, двух детских хоров, двух инструментальных групп и электроники на текст из Ветхого Завета (1988, 2-я ред. 1997).

Берлио как-то назвал синтезаторы «ужасными машинами», так как, не будучи музыкальными инструментами, они ищущают композитора своими эффектами и поработают созна-

ние. Сравнивая первые электронные студии и те, которые распространились в огромном количестве в 70-е и 80-е годы, он говорил, что в первых из них наука находилась на службе музыки, а во вторых музыка стала использоваться лишь как материал для научного поиска. Безграничные возможности электронной музыки, по мнению Беріо, — ничего не значащая фраза, поскольку новые возможности касаются лишь акустического и технического, а не концепционного уровня творчества⁵⁴.

С Л. Беріо и Б. Мадерной в миланской электронной студии некоторое время сотрудничал Луиджи Ноно. Его произведения с участием электроники характеризуются политической направленностью и коллажным использованием разнородного текстового и звукового материала. Например, в сочинении «Освещенная фабрика» («La fabbrica illuminata», 1964) для меццо-сопрано и четырехканальной магнитофонной записи применены конкретный материал (фабричные шумы и голоса рабочих одного из итальянских заводов) и его электронные трансформации. Сходны композиционные решения и других опусов Ноно этих же лет, среди них — «Диалектический контрапункт наобум» («Contrappunto dialettico alla mente», 1968), «Не будем разменивать Маркса» («Non consumiamo Marx», 1969); среди поздних опусов выделим композиции: «Прометей, трагедия слышания» («Prometeo, tragedia dell'ascolto», 1984) для солистов, оркестра, хора и электроники, «Путники... Аякучо» («Caminates... Ayacucho», на слова Дж. Бруно) для контральта, флейты, двух хоров, органа, трех инструментальных групп и электроники (1986–1987) и *Post-prae-ludium* № 1 для тубы и электроники (1987).

В 1969 году в Париже при Центре современного искусства имени Жоржа Помпиду был основан *Институт координации музыкальных и акустических исследований* (IRCAM⁵⁵) — одна из базовых организаций, направленных на разработку новых, в первую очередь компьютерных технологий. Его основателем и первым директором был П. Булез (он возглавлял IRCAM до 1992 года). Смысл деятельности института и необходимость электронной музыки Булез мотивирует в статье «Мазэстро компьютер. В поисках новых звучаний»⁵⁶. Текст Булеза — род программы, исходящей, по словам Ю. Холопова, «не от технаря-инженера, не от пробивающегося представителя какого-нибудь “направления”, не от энтузиаста-диссертанта, для гипотез и экспериментов которого нужна убедительная публикация, а от выдающегося, гениального музыканта-исполнителя, тончайшим образом чувствующего музыку антикомпьютерных ее творцов — Дебюсси, Вагнера и Веберна»⁵⁷.

Сочинение Булеза «Répons» (1981) для шести солистов, ансамбля и звучаний, синтезированных на компьютерном оборудовании IRCAM, — одна из тех композиций, где особенно эффективно использованы компьютерные возможности для модификации живых инструментальных звучаний посредством их анализа и синтеза. «Répons» (от лат. *responsum* — ответ) трактуется Булезом в разных смыслах, как диалог-переключка: между инструментальным ансамблем и собственно электроникой, между натуральными и электронно преобразованными звуками, между группами ансамбля, между солистами и ансамблем. Произведение основано на гибких переходах от живых звучаний к электронным и наоборот.

В 60-е годы к мировым процессам в области электроакустической музыки присоединилась и Россия. В 1967 году было официально зафиксировано создание Московской Экспериментальной студии электронной музыки (на базе музея Скрябина; реально она существовала уже с 1960 года). В студии, где был установлен синтезатор АНС, работали многие композиторы, в частности Александр Немтин, Андрей Волконский. Наиболее яркие произведения создали Эдуард Артемьев — «Мозаика» (1967), «Двенадцать взглядов на мир звука» (1969)⁵⁸, Альфред Шнитке — «Поток» (1968), Эдисон Денисов — «Пение птиц» (1969)⁵⁹, София Губайдулина — «Vivente — non vivente» (1970)⁶⁰. В 1990 году была создана Ассоциация электроакустической музыки при Союзе композиторов, в разных городах начали возникать новые электронные студии, среди них — Термен-центр при Московской консерватории (1992), что дало новый толчок к развитию электроакустической музыки в России.

Одним из интересных направлений развития современной электроакустической музыки можно было бы назвать интерактивное. В результате сотрудничества композиторов с ведущими институтами, занимающимися поисками новых путей в сфере аудиовизуальной техники (Парижская студия GRM, Базельская электронная студия, Электронная студия SRFMW в Льеже, Электронная студия Миланской консерватории и многие другие), создано немало подобных сочинений. Развитие интерактивной техники привело даже к идее интерактивного музыкального театра, в котором живые певцы-актеры и музыканты-исполнители взаимодействуют с электронной системой, активно участвующей в процессе исполнения в качестве самостоятельной мыслящей единицы⁶¹. Данное направление выходит за рамки чисто музыкального и, по сути, переходит в плоскость нового синтеза искусств и науки, а иногда и в область перформанса.

В первом разделе этой главы была приведена таблица музыкальных инструментов, изобретение которых стало началом развития музыкальной технологии в XX столетии. Теперь же, в начале XXI века, этот процесс не просто продолжается, но приобретает гигантские масштабы. Каждая фирма — разработчик и производитель своей оригинальной музыкальной техники и программного компьютерного обеспечения — имеет толстые каталоги собственной продукции: Synclavier, Oberheim, Emulator, Ensoniq, Kurzweil в США; Roland, Korg, Yamaha, Akai в Японии; PPG, Waldorf, Steinberg, Emagic в Германии; Fairlight в Австралии. И это только некоторые, самые известные⁶².

Электронная музыка развивается стремительно. Ее зависимость от технического прогресса и новейших компьютерных технологий, значительно опережающих традиционное музыкальное сознание, может создать ложное впечатление, что сочинение электронной музыки доступно любому технически грамотному человеку⁶³. Но история, к счастью, демонстрирует обратное.

Имевший математическое образование Эдисон Денисов (кстати, очень интересовавшийся проблемами формализации композиционного процесса⁶⁴) в написанной в конце 60-х годов статье «Музыка и машины» отмечал, что человеку не страшна конкуренция со стороны машин: «При любой степени совершенства машина никогда не станет не только “гениальным”, но и “талантливым” композитором. Даже идеальная машина не сможет обрести то неуловимое, что всегда будет разграничивать живую природу и неживую (пусть и доведенную до идеальной степени совершенства)». Подчеркивая то, что машина при всей самостоятельности и превосходящих человека способностях собирания и распределения информации всегда будет вторична как имитатор, он отмечал, что при определенных условиях машина может быть настоящим помощником композитора, избавляющим его «от потери времени на технологические расчеты и построения, которые усложняются в нарастающей прогрессии по мере расширения сферы выразительных средств музыки»⁶⁵.

В подтверждение своих мыслей Денисов приводит слова Ксенакиса из его книги «Формализованная музыка» (1963): «Композитор, освобожденный от скучных расчетов, может больше посвятить себя общим проблемам, поставленным новой музыкальной формой, и исследовать изгибы и загоулки этой сферы <...> Композитор с помощью электронного мозга превращается в пилота, нажимающего на кнопки, вводящего координату и наблюдающего циферблаты космичес-

кого корабля, плывущего в пространстве звуков, среди звуковых созвездий и галактик, которые туманно вырисовывались ему лишь в далеких грезах. Теперь он сможет их свободно исследовать, сидя в кресле»⁶⁶.

Эта выразительная цитата, метафорически описывающая ситуацию «композитор — компьютер», все убедительно расставляет по местам. Но если приведенный выше текст написан в начале 60-х годов, когда компьютеры только входили в инструментарий композитора, то следующее далее высказывание относится уже к полностью компьютерной эре. На конференции по компьютерной музыке, состоявшейся в 1992 году, Ксенакис выразился как всегда точно и остроумно: «Вы не должны быть околдованы компьютером, ведь это просто инструмент. Вы должны быть околдованы тем, что есть у вас в голове. Но нельзя быть околдованным, если в голове ничего нет. <...> Компьютер должен быть инструментом, а не богиней или богом»⁶⁷.

В связи со сказанным выше важной кажется также мысль В. Задерацкого о двух смысловых наклонениях понятия «электронная музыка»: 1) музыка вообще, создаваемая на основе электронных источников звучания, и 2) музыка, открывающая новый ресурс «электронной базы»⁶⁸. Второй из разновидностей отвечает понятие *электронная композиция*, предлагаемое уже в наши дни Игорем Кефалиди для обозначения музыки, которую невозможно создать без прямого или косвенного использования электронных средств⁶⁹. Композитор разделяет ее на три типа: первый — *исключительно электронный*; второй — *микстовый*, когда композиционное целое выстроено из находящихся в неразрывном единстве электронных и «живых» компонентов; третий тип может быть предназначен для любого состава обычных акустических инструментов, но скрытые от слушателя структуры и их связи подчиняются закономерностям сочиненного алгоритма или же музыкальной идеи — *прототипа, созданного с помощью электронных средств*⁷⁰.

Основы такой «электронной композиции» отличны от общеизвестных принципов и традиционных понятий музыкальной формы. Конечно, многое в ней связано с постоянно совершенствующимся уровнем технической оснащенности, с необходимостью для композитора быть знакомым с основами акустики и психоакустики, обладать навыками звукорежиссера и программиста. Но, перефразируя одно известное выражение, скажем: такая композиция должна оставаться *электронной музыкой*, а не *электронной музыкой*⁷¹.

Овладение техникой электронной композиции — путь сложный и долгий. Но весь ее мировой полувековой опыт показывает, что на этом пути еще много художественных, чисто музыкальных открытий.

- 1 См.: Музыкальный энциклопедический словарь. М., 1990. С. 653.
- 2 Цит. по: Крусанов А. Русский авангард: 1907–1932. Т. 1 // Новое литературное обозрение. СПб., 1996. С. 285.
- 3 В 1916 году была издана книга Л. Руссоло с тем же названием — *L'arte dei rumori*; перевод на французский язык: *L'Art des Bruits*. Paris, 1954.
- 4 Одна из них имела название «Встреча автомобиля с аэропланом».
- 5 АНС — инициалы А. Н. Скрябина. См. об этом: *Артемьев Э.* Что такое «АНС» // Сов. музыка, 1962, № 2. С. 156.
- 6 Вторая, более мощная модель инструмента, обеспечивала невероятные по тем временам возможности синтеза, реализованные впоследствии только в конце 70-х на компьютерной основе (система UPIC Я. Ксенакиса; см. сноски 52, 53).
- 7 Один из инструментов этой группы, издававший 7 различных шумов на любой высоте, назывался по имени его создателя — руссолофон.
- 8 Более подробную информацию можно найти в статье: *Electronic instruments* // *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. London, 2001.
- 9 Radiodiffusion-Télévision Française, впоследствии — Radio Télévision Française (RTF).
- 10 Цит. по: *Chadabe J.* *Electric Sound* // *The Past and Promise of Electronic Music*. Prentice Hall, 1997. P. 26–27.
- 11 Композитор Франсуа Бэль, работавший вместе с Шеффером с 1960 года, оглядываясь назад, отмечал: «Конкретная музыка вовсе не была музыкай шумов. Все было в точности наоборот. В этой музыке использовались все доступные нам ресурсы, все звуки нашей жизни. Звуки конкретной музыки, подобно фотографиям и фильмам, несут в себе смысл и значение. Они показывают жизнь в соответствии с нашим опытом проживания в повседневном мире» (Цит. по: *Chadabe J.* *Electric Sound*. P. 35).
- 12 *Schaeffer P.* *A la recherche d'une Musique Concrète*. Paris, 1952.
- 13 *Schaeffer P.* *Traité des Objets Musicaux*. Paris, 1966.
- 14 О деятельности, произведениях и теоретических идеях П. Шеффера см.: *Дмитрюкова Ю.* Разочарование первооткрывателя // Муз. академия, 2003, № 2. С. 90–96.
- 15 *Короутек Ц.* *Техника композиции в музыке XX века*. М., 1976. С. 203.
- 16 В 1975 году после объединения GRM и Institut National de l'Audiovisuel (INA) Фр. Бэль стал руководителем отделения INA-GRM.
- 17 Подробнее см.: *Dodge Ch., Jerse Th.* *Computer Music*. 2nd. ed. N.-Y., 1997.
- 18 Одним из первых к области цифрового анализа и синтеза звука обратился американский инженер Макс Мэтьюз, разработавший в конце 50-х годов программы (MUSIC I–V Software), с помощью которых композитор мог получать звуки с заданными характеристиками и сохранять их для многократного использования.
- 19 Хиллер участвовал в реализации композиции Кейджа HPSCHD (1969) для 1–7 клавиесино и 1–51 магнитофонных лент (см. Главу 7, раздел 3).
- 20 Цит. по: *Chadabe J.* *Electric Sound*. P. 274. Из работ *Н. Винера*, опубликованных на русском языке, см.: *Кибернетика, или Управление и*

связь в животном и машине. М., 1958; Кибернетика и общество. М., 1958.

Проблемы связи кибернетики и музыки специально исследовал *Р. Зарипов*. См. его работы: О программировании процесса сочинения музыки // Проблемы кибернетики. Вып. 7. М., 1961; Кибернетика и музыка. М., 1971.

21 *Hiller L., Isaacson L.* Experimental Music. N.-Y., 1959. P. 2.

22 Распределение Пуассона — одно из основных понятий теории вероятностей и математической статистики, означающее распределение вероятностей какой-либо случайной величины, характеризующееся теми или иными математическими функциями.

23 Цит. по: *Chadabe J.* Electric Sound. P. 279.

24 *Xenakis I.* Musiques formelles, nouveaux principes formels de composition musicale. Paris, 1963 (букв. перевод — «Формализованные музыки»). Более позднее издание книги на английском языке содержит новые материалы и существенные добавления (14 глав), в том числе о системе UPIC. См: *Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition.* Pendragon Press, 1992.

25 Об этих и других понятиях из данной области композиции дополнительно см.: *Eimert H., Humpert H. U.* Das Lexikon der elektronischen Musik. Regensburg, 1973; *Griffiths P.* A Guide to Electronic Music. Thames and Hudson, 1979; *Schrader B.* Introduction to Electro-Acoustic Music. New Jersey, 1982.

26 Греч. слово «*acousma*» буквально означает «все слышимое — пение, музыку, рассказ, речь, учение». Идея термина пришла Бэлю, вероятно, от Шеффера, который еще в 1963 году в «Трактате о музыкальных объектах» сравнивал прослушивание звуков, записанных на пленку в студии, с занавесом Пифагора.

27 Самые важные статьи Бэля, посвященные акустической музыке, собраны в книге: *Bayle Fr.* Musique acousmatique, propositions... positions. Paris, 1993.

28 Синус — простейшая форма волны.

29 Жан-Клод Риссе с 1964 года тесно сотрудничал с М. Мэтьюзом (см. сноску 18), возглавлял ряд крупных компьютерных проектов, а в середине 70-х годов был директором компьютерного отделения IRCAM. Компьютерная сюита из его «Музыки для маленького мальчика» (1968) была первой композицией, созданной при помощи программы MUSIC V. Некоторые результаты деятельности Риссе были опубликованы, см.: *Risset J.-C.* An Introductory Catalog of Computer Synthesized Sounds (with Sound Examples). Murray Hill, New Jersey, 1969.

30 *Назайкинский Е.* Музыка — звуковой мир // Сов. музыка, 1986, № 11. С. 83.

31 *Булез П.* Между порядком и хаосом // Сов. музыка, 1991, № 7. С. 23.

32 См.: *Wessel D.* Timbre Space as a Musical Control Structure // Computer Music Journal, 1979, Vol. 3, № 2. P. 45.

33 *Smalley D.* Spectro-Morphology and Structural Processes // The Language of Electroacoustic Music / edited by S. Emmerson. London, 1986.

34 Полное название композиции: «Red Bird, a political prisoner's dream» («Красная птица, видение политического узника»).

В Англии Т. Вишарт получил репутацию новатора. Его ранние произведения включали импровизации с так называемыми найденными объектами и событиями окружающей среды: «Bicycle Music» («Музыка велосипедов», 1970), «Found Objects Music» («Найденные объекты музыки», 1970); «Landscape», environmental event («Пейзаж», событие относящееся к окружающей обстановке, 1970); мультимедийное действо «Son et Lumière» («Звук и свет», 1974).

В дальнейшем Вишарт заинтересовался расширением пространства

вокальных звуков (серия композиций «Vox», 1981–1989) и стал инициатором направления, называемого «Sonic Art» («Звуковое искусство»). По его словам, Sonic Art находится между чистой звучностью и кинематографическим использованием саундскейпа и охватывает широкий звуковой контекст, открытый всем типам звука, куда помещается в том числе и электроакустическая музыка (хотя для создания Sonic Art электроакустические ресурсы вовсе не обязательны). См.: *Wishart T. On Sonic Art. London, 1996.*

35 *Chion M. Les mots du GRM (INA-GRM, France) (www.ina.fr/grm).*

36 В начале 70-х годов группы композиторов, работающих в этом направлении в студиях различных французских городов, в том числе Марселя и Бурже, стали даже добавлять в свои аббревиатуры сочетание МЭ (Musique Électroacoustique) — ГМЕМ (Groupe Musique Électroacoustique de Marseille), ГМЕМБ (Groupe Musique Électroacoustique de Bourges) и др.

37 См.: *Ussachevsky W. La «Tape Music» aux États-Unis // Vers une Musique Expérimentale. Paris, 1957; Notes on A Piece for Tape Recorder // Musical Quarterly, XLVI/1960, № 2.*

38 Известность М. Суботнику принесла композиция «Серебряные яблоки луны» («Silver Apples of the Moon», 1967).

39 Концепция «diffusion sonore» («звуковой диффузии») подразумевала, среди прочего, наличие своеобразных знаков, которые остаются на материале в результате звуковой энергии (как в записи), что приводит к образованию трех типов звуковых образов: портретного, графического и метафорического.

40 Примечательно в связи с этим следующее высказывание Я. Ксенакиса: «Я не нуждаюсь в том, чтобы имитировать компьютером звучание, которое уже существует. Это делать не нужно. Интересно исследовать пути и звучания, которых никогда не было, которые никогда не были реализованы». Цит. по: Computer Music Conference/Festival (4 July 1992, Delphi): Xenakis, Reynolds, Lansky, and Mâche discuss Computer Music / Transcribed and edited by K. Reynolds, read and approved by I. Xenakis (www.rogerreynolds.com/xenakis1.html).

41 См., в частности, уже упоминавшуюся выше книгу Фр. Бэля «Musique acousmatique, propositions... positions» (1993).

42 *Stuckenschmidt H. H. Die dritte Epoche // Die Reihe 1, 1954. S. 17–19.*

43 См.: *Короутек Ц. Техника композиции в музыке XX века. С. 198. Здесь же см. описание частей произведения и нотный пример (с. 198–201).*

44 Universal Edition. London, 1956. Как написано в предисловии к изданию, эта партитура содержит всю необходимую техническую информацию для реализации сочинения и может быть использована в учебных целях, предпочтительнее параллельно с самой музыкой.

45 Приведенный в примере фрагмент партитуры (страница 13) в указанном выше издании представлен также и в виде спектрограммы.

46 «Ритмическая форманта» Штокхаузена — адаптация термина из акустики — область усиленных частичных тонов в спектре музыкальных звуков, дающая каждому из них свою специфику. В данном случае используется как своеобразный эквивалент «ритмической гармонии», означающей простое периодическое подразделение базовых длительностей.

47 Это разделение параметров сделано на основе анализа рабочих эскизов к сочинению. Подробный анализ см.: *Decroupet P., Ungeheuer E. Through the Sensory Looking-Glass: The Aesthetic and Serial Foundations of Gesang der Jünglinge // Perspectives of New Music, 1998, Vol. 36, No 1. P. 97–133.*

48 *Шнитке А. Стереофонические тенденции в современном оркестровом мышлении // Оркестр. Инструменты. Партитура. Вып. 1: Науч. труды МГК. Сб. 44. М., 2003. С. 187, 189.*

- 49** *Stockhausen K. Vier Kriterien der Elektronischen Musik // Texte <...>. Bd. 4. Köln, 1978. S. 360–424.*
- 50** *Ligeti. Artikulation. Elektronische Musik. Eine Hörpartitur von R. Wehinger. Mainz, 1970.* Р. Веингер написал к тому же диссертацию о данном сочинении Лигети, в которой содержится анализ композиционных эскизов и детальная техническая информация по созданию слуховой партитуры.
- 51** Цит. по: *Chadabe J. Electric Sound. P. 61–62.*
- 52** UPIC — Unité Polyagogique Informatique du CEMAMu — Centre des Études Mathématiques Automatiques Musicales (Полиагогическая вычислительная система Центра исследований математики и автоматизации в музыке).
- 53** В 1985 году Ксенакисом был создан Центр современной музыки — Les Ateliers UPIC, который позже получил название С.С.М.И.Х. (Centre de Création Musicale Iannis Xenakis — Центр музыкального творчества Яниса Ксенакиса). Вначале задачей студии было стимулирование исследований, которые проводились в CEMAMu (см. сноску 52) главным образом в системе UPIC, способной переводить графическую нотацию в звуковые волны. Затем центр расширил свою деятельность: он стимулирует создание и реализует исполнения новых музыкальных произведений, проводит мастер-классы и исследования, сотрудничает с композиторами и исполнителями во всем мире. С момента основания в студиях UPIC создали свои сочинения многие композиторы. Помимо Ксенакиса это Л. Феррари, П. Мефано, Т. Мюрай, Ж.-К. Риссе и др.
- 54** См. об этом: *Кириллина Л. Лючано Берно // XX век. Зарубежная музыка: Очерки. Документы. Вып. 2. М., 1995. С. 79–80.*
- 55** *Institut de Recherche et de Coordination Acoustique / Musique.*
- 56** *Boulez. P. Maestro Computer: Erforschung der neuen Tongrenzen // Computermusik / edited by G. Batel, G. Kleinen and D. Salbert. Laaber, 1987. S. 37–47.*
- 57** *Холопов Ю. Булез и ИРКАМ. Рукопись, 1995.*
- 58** Э. Артемьев использовал АНС и для создания музыки к фильмам Андрея Тарковского, в частности «Солярис» (1972). О сочинении «Двенадцать взглядов на мир звука» см. также в Главе 4.
- 59** В 1991 году Денисов еще раз обратился к жанру электроники. Композиция «На пелене застывшего пруда...» для девяти инструментов и магнитофонной пленки — результат его работы в институте IRCAM, куда он был приглашен по инициативе Булеза (см. пример 9 в Главе 7).
- 60** Об этих сочинениях см.: *Холопов Ю. Об общих логических принципах современной гармонии [Раздел 6. Электроника: С. Губайдулина. Vivente — non vivente] // Музыка и современность. Вып. 8. М., 1974. С. 268–276; Холопова В., Чигарева Е. Альфред Шнитке. М., 1990. С. 44–46 (о «Потоке» Шнитке см. также в 6-м разделе Главы 7 наст. изд.); Катунян М. Эдуард Артемьев // Композиторы Москвы. Вып. 4. М., 1994; Катунян М. «Пение птиц» Э. Денисова: композиция — графика — исполнение // Свет. Добро. Вечность. Памяти Эдисона Денисова. М., 1999 (образцы нотации на АНСе — на с. 386, 389).*
- 61** Первые попытки в создании интерактивной камерной оперы были предприняты во Франции и Австрии композиторами Филиппом Манури и Герхардом Винклером.
- 62** Взаимодействие электронного музыкального оборудования с инструментами, компьютерными программами, разного рода аудио- и видеоустройствами осуществляется благодаря введенному в 1982 году международному стандарту MIDI (Musical Instrument Digital Interface).
- 63** Характерно в связи с этим следующее мнение Э. Денисова: электроника дает большие возможности для музыки, но сама по себе ог-