

Анна Клепова

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА В СИСТЕМЕ КОНВЕНЦИОНАЛЬНЫХ МУЗЫКОВЕДЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Электроакустическая музыка — явление далеко не новое на сегодняшний день. Оно весьма востребовано в среде композиторов, звукорежиссеров и исполнителей, привлекает множество слушателей. Несмотря на это, его осмысление можно считать открытым, поскольку имеются разночтения в терминологии, жанрах и отсутствует общепринятый метод анализа.

Во многом подобные расхождения связаны в первую очередь с авторскими толкованиями электроакустики как уникального явления XX века. Так ли это на самом деле? Является ли она действительно революцией в музыке? Или все-таки можно увидеть в ней продолжение традиций академической музыки, то есть очередной виток эволюции?

Попробуем найти ответы на все поставленные вопросы. В статье предложен взгляд на это явление в контексте развития музыки в целом, в системе конвенциональных музыковедческих представлений.

Рассмотрим сначала «революционные» черты этого течения.

Отправной точкой электроакустики считается вторая волна авангарда¹. Ретроспективно оценивая ситуацию в искусстве 1980-х гг, К. Штокхаузен писал: «Вот уже около сорока лет мы находимся в стадии взрыва в обновлении музыки» [19, 10].

Безусловно, тембровый поиск и расширение категории музыкального звука привлекали композиторов, радикально настроенных по отношению к устоявшимся эстетическим правилам. Соответственно, электроакустика стала одним из инструментов их «революции».

«Взрыв» состоялся благодаря использованию современных технологий, так или иначе связанных с электрическим током, однако они довольно быстро устаревали. Так, прорыв магнитофонной музыки начала 50-х гг. сейчас уже выглядит анахронизмом.

Стоит подчеркнуть, что инструментарий вчерашний и, судя по всему, завтрашний не может существовать без электричества, поэтому корень «электро» закрепился в названии с 60-х годов. Так стали называться композиции, «совмещающие разные технологии» [18, 4].

Терминология этого музыкального направления отражает вехи его развития, она требует отдельного рассмотрения и анализа. Ее расцвет пришелся на время второй волны авангарда. Он был связан с появлением ряда течений, пропагандирующих свои звуковые эстетики:

- конкретная музыка (*musique concrète*) — термин конца 40-х годов, введен во Франции для определения музыки, созданной на основе природных и урбанистических звуков, отделенных от своего источника и контекста;
- музыка для пленки (*tape music*) — термин начала 50-х годов, введен в США, акцентирует внимание на носителе информации (магнитофонной ленте);
- электронная музыка, электроника (*elektronische musik*) — термин начала 50-х годов, введен в Германии для обозначения музыки, созданной исключительно средствами электричества;
- компьютерная музыка (*computer music*) — термин середины 50-х годов, введен в США, указывает на применение компьютера при создании музыки.

Эти названия используются в России зачастую как синонимы электроакустики, что не совсем верно из-за стирания установленных границ приведенных эстетик. По отношению к электроакустике могут быть использованы понятия «экспериментальная музыка», «звуковое искусство» или «студийная музыка», что создает дополнительную путаницу в определении рамок течения.

Для того чтобы проследить теоретическое осмысление этих явлений в музыковедческой среде, сравним определения авторитетных энциклопедий и словарей.

В издании словаря Гроува 1980 года присутствует статья об электронной музыке. «Конкретная музыка» рассматривается как один из этапов ее развития [21, 107–109]. В переизданной версии 2001 года в разделе «Электронная музыка» находим: «смотри “Электроакустическая музыка”». В этой статье конкретная и электронная музыка оцениваются как параллельно развивавшиеся эстетики одного течения — электроакустической музыки. Под этим термином подразумевается «музыка, в которой электронные технологии, сейчас в первую очередь компьютерные, используются для доступа, генерирования, изучения и формирования звукового материала, музыка, в которой динамики являются первичным посредником в воспроизведении» [22, 59]. Оба издания (1980 [21, 603–615] и 2001 [22, 203–218]) годов имеют раздел «Компьютер и музыка», в котором описываются все способы его применения: от нотопечатания до синтеза звука и создания алгоритмической композиции.

В Музыкальной энциклопедии 1974 года присутствует определение конкретной музыки [7, 903–904], но нет даже упоминания об электронной и компьютерной. Словарь Акопяна 2010 года также не содержит раздела о компьютерной музыке, но отдельно поясняет конкретную [1, 270] и электронную музыку [1, 698–699], а также живую электронику [1, 209]. Примечательно, что в статье об электронной музыке говорится, что *«электронная музыка и конкретная могут объединяться термином электроакустическая»* [1, 698].

В большинстве современных исследований для характеристики композиций, созданных с применением технических устройств, используется слово «электроакустическая». При этом трактовки несколько разнятся. Приведем некоторые из них. Д. Смолли и С. Эммерсон называют электроакустической ту музыку, *«для которой акустическая система является наилучшим способом воспроизведения»* [15], А. Уиттолл рассматривает ее как *«музыку, которая включает комбинации инструментальных и вокальных звуков с их электронными трансформациями (часто производимых через компьютер) или с заранее записанными звуками»* [23]. А. Артемьев отмечает: *«Она подразумевает не только искусственные электронные тембры, но также и звук, извлекаемый из акустических инструментов, различные шумы как естественного, так и искусственного происхождения. Затем все это многократно обрабатывается в студии»* [3]. А. Бундин называет ее *«целостным явлением музыкального искусства XX–XXI веков, особенность которого заключается в опоре на применение электроакустических технологий в процессе композиции и исполнения произведений»* [2, 23].

Фактически электроакустическая музыка сейчас объединяет в себе все эстетики и технологии расширения музыкального звучания и при этом не делает никаких стилистических или эстетических ограничений, включая в себя и массовые жанры. Таким образом, это революционное явление 1950-х годов уже имеет свою эволюцию развития и теоретического осмысления.

Рассмотрим электроакустику как виток общей истории музыки.

Показательной в этом отношении является статья «времени большого взрыва» Х.-Х. Штукеншмидта [20], в которой музыковед разделяет историю музыки на три эпохи: вокальную, вокально-инструментальную и вокально-инструментально-электронную².

Говоря об эволюции, мы обязательно должны обнаружить связующие звенья. Так, инструментальная музыка начала свое бытование благодаря вокальной, и затем продолжила параллельное ей автономное существование. Связь между ней и электроакустикой просматривается в конструировании инструментов, использующих электричество.

Появление электроорганов, клавесинов, электрогитар А. Володин в своей книге «Электромузыкальные инструменты» сравнивает с реформами Т. Бема и И. Мюллера [4, 7]. Он предлагает следующую классификацию:

1) электрофицированные «промежуточные» инструменты³ (такие как электрогитара), некоторые из которых мы можем называть электроакустическими;

2) электрические (электромеханические) инструменты, которые могли отчасти сохранять общепринятые исполнительские средства (клавиатуру, педали), однако возбуждение звуковых колебаний в них происходит в электрической форме (через электростатические, электромагнитные или фотоэлектрические генераторы звука)⁴;

3) электронные инструменты, к ним уже можно отнести полноценные цифровые и аналоговые синтезаторы и органы-портативы, которые могли как имитировать тембр акустических инструментов, так и генерировать новые тембры.

Если говорить об имеющейся зарубежной классификации данного явления, то электромеханические и электроакустические инструменты рассматриваются как электронные инструменты [22, 67]⁵.

Мы не можем предположить о дальнейшем развитии и систематизации в этой области, поскольку создаются новые интерактивные инструменты (упомянем ReacTable (2003), AudioCubes (2004) и т. д.). Однако можем допустить, что электроинструменты войдут в раздел электроакустических, так же как в свое время произошло с электронной музыкой, либо наоборот, все приспособления будут базироваться в студии, превратившись большей частью в компьютерную музыку.

Попытки внедрения электроинструментов в академическую музыку были предприняты еще в первой половине XX века во Франции. Однако большее распространение они получили в массовой культуре, например, в сферах индустриал (*industrial*), эмбиент (*ambient*), различных жанрах танцевальной музыки и т. д. Появление рок-оперы, постклассического мюзикла и инструментального кроссовера можно уже рассматривать как влияние неакадемической культуры на академическую.

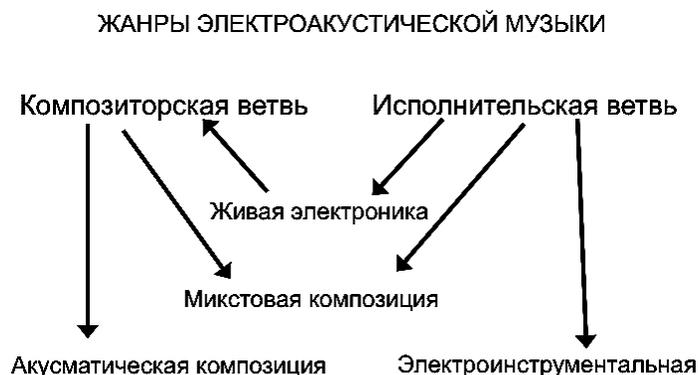
Некоторые из инструментов изначально не были предназначены для концертного исполнения, а были адресованы композитору⁶. Также усилило разрыв между «исполнительскими» и «композиторскими» инструментами развитие звукозаписывающих технологий.

Риском ввести понятие двух магистральных ветвей развития электроакустической музыки/электроакустического инструментария. Первая ветвь — исполнительская, она по своей сути является витком эволюции *вокально-инструментальной* музыки. Вторая ветвь — *композиторская*, исключая исполнителя как посредника между композитором и аудиторией, по своей сути революционная как в области восприятия, так и исполнения музыки.

Опираясь на взаимодействие *исполнительской* и *композиторской* музыки, можно вывести «жанры» электроакустической музыки в целом (см. рисунок 1). Итак, по степени взаимодействия между этими двумя ветвями мы можем выделить:

- акустическую композицию — чистая *композиторская музыка*, созданная в студии средствами обработки записанных или синтезированных звуков, воспроизводящаяся без участия исполнителей (через систему динамиков);

Рисунок 1



- электроинструментальную композицию — чистая *исполнительская музыка*, ее можно перевести в традиционную нотацию, она предназначена для исполнения на электроакустических инструментах или с применением электронных;
- живая электроника — *композиторская музыка* с участием исполнителей, где извлекаемый звук обрабатывается в режиме реального времени звукорежиссером (чаще самим композитором) в компьютерных программах;
- микстовая композиция — музыка, созданная с помощью одновременного звучания акустических инструментов и заранее созданной фонограммы, содержащей записанные/сгенерированные обработанные звуки.

Стоит заметить, что любая звуковая композиция может стать частью мультимедийного проекта или перформанса, включающего визуальные технологии для облегчения ее восприятия слушателем.

Теперь затронем вопросы анализа электроакустики в рамках академической музыки.

Исполнительские композиции не требуют нового метода, так как они имеют привычную нотацию.

Композиторские опусы, наследующие традиции «взрыва» 40-х годов прошлого века, вызывают множество вопросов, касающихся музыкального синтаксиса, тематизма и т. д. Отдельная сложность заключается в отсутствии привычной нотации (в лучшем случае можно обнаружить графический эскиз композитора), так как электроакустическая музыка относится к своего рода «бесписьменной» традиции.

Основным целью и средством электроакустической музыки является тембр. В связи с этим возникает вопрос формы и материала электроакустического сочинения. Что есть что? Создание тембровой композиции — цель сочинения, но ведь сам материал (то есть звук) — уже результат работы ком-

позитора. В создании сочинения чаще всего выделяются две стадии: первая стадия — это формирование звука (напластовывание различных записанных или синтез звуков), вторая — изложение полученных ранее формованных звуков, то есть выстраивание драматургии в целом.

Видится возможным введение некоторого алгоритма анализа, состоящего из трех ступеней.

Первым его этапом может стать *описательный* слуховой анализ, базирующийся на исследовании психоакустики, сонорной и сонористической музыки. Его цель — определение количества и качества тембров, которые в самом общем смысле заменяют тематизм.

Для описания звуков электроакустической музыки не существует утвердившегося на сей день словаря. Исследования в области электроакустики⁷ свидетельствуют о необходимости учета технологий, эстетических манифестов времени создания и композиторских ремарок. Кроме того, видится вполне приемлемым внесение для удобства восприятия текста своего личного слушательского опыта-впечатления посредством органолептического метода.

Среди западных исследователей приверженцем этого подхода является Л. Ланди [16]. Важным на данном этапе становится процесс сегрегации звуковых потоков по принципу подобия, дискретности, непрерывности, контрастности. А. Смирнов описал это так: «Музыкальная 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; непрерывность — слуховая система может интерполировать звук из единого потока» [10, 519].

После слуховой сегрегации тембрового тематизма можно рассмотреть его изложение и работу композитора. Описывая эти явления, вполне допустимо говорить о «темброинтонировании — виде интонирования, в котором основную музыкально-выразительную нагрузку несут микроизменения во внутренней структуре звука» [11, 107], о «тембровой модуляции» — плавном переходе от тембра к тембру, либо о тембровом сопоставлении и уровне его контрастности. Уместным видится использование словаря спектральной музыки.

Особую роль, так же как и в сонорной музыке, играет динамика. Именно она является отправной точкой в определении драматургической линии и общей формы произведения.

Вторым этапом, подтверждающим/дополняющим или опровергающим слуховые наблюдения, может стать компьютерный анализ записи. Он применим для точного измерения физических характеристик звука (высота, относительная громкость и продолжительность)⁸.

Также компьютерные программы визуализируют звучащие композиции в осциллограммы и спектрограммы, что очень важно при работе с записью как единственным предметом анализа⁹.

Компьютерный метод стал внедряться в середине 1980-х годов. В Европе одним из его основоположников считается Р. Коган. Он писал: «С помощью нового синтеза науки и музыкального анализа мы можем начать исследовать звуковые тайны. Фотографическая спектральная конструкция музыкального произведения открывает мост, который создает новое понимание звука и музыки, звука в музыке» [13, 12]. В начале 1990-х годов этот метод был применен М. Брехтом [12] непосредственно к электроакустической музыке. В 2000-х годах Т. Ликата и Т. де Лио его использовали для иллюстраций определенных фрагментов, либо для показа общего контура формы [14].

Связующим звеном между компьютерным и слуховым анализами становится время. Звуковременной процесс предстает как чередование тембровых комплексов, в котором отчетливо вырисовываются пространственные отношения.

Видение временного развертывания архитектуры (своеобразного зодчества) в последовательности тембров дает возможность применения метротектонизма Г. Конюса. Вследствие того, что в электроакустической музыке чаще всего отсутствует метр, многие теоретические выводы ученого не находят применения. Однако сам исследователь подчеркивал, что для понимания формы материал нужно выносить за скобки. В качестве примера он приводил описание учеными-геометрами формы шара, абстрагированное от цвета и материала. Продолжая рассуждения по этому предмету, он писал: «Важен устанавливаемый измерением модус ограничения пространства. Для музыканта в понятии о форме важен устанавливаемый измерением модус ограничения времени» [5, 22]. За клетку — минимальный пульс электроакустической музыки (минимальное органические времени) — можно принять секунду. Именно подсчет дления и смены тембровых блоков в секундах дает возможность рассмотрения абстрактной формы, без учета материала.

Нередко подобная работа приводит к узнаванию традиционных музыкальных форм и даже обнаружению четких математических пропорций. В свою очередь этот факт тоже является ключом к понимаю электроакустической композиции. Красиво об этом сказал Медушевский: «Исследование пропорций ведет к познанию органичности и целостности музыкального произведения, законов связи его элементов. Проблема пропорций — это «окошечко», через которое можно заглянуть во внутреннее устройство музыки» [6, 172]. Данный способ анализа весьма успешно применен в исследовании Ч. Маддена, где материалом для анализа служат произведения различных эпох [17].

Завершающим этапом может стать создание «акусмографической нотации»¹⁰, отражающей результаты слухового и компьютерного анализов.

В качестве примера приведем схемы электроакустических композиций Я. Ксенакиса. На Рисунке 2 представлена акусмографика композиции «*Hibiki Nana Ma*» из конкретных звуков (подробный анализ см.: [9, 99–105]), на рисунке 3 — компьютерной композиции «*Taurhiphanie*» (подробный анализ см.: [9, 178–186]).

Рисунок 2. Акусмографика композиции «Hibiki Hana Ma»

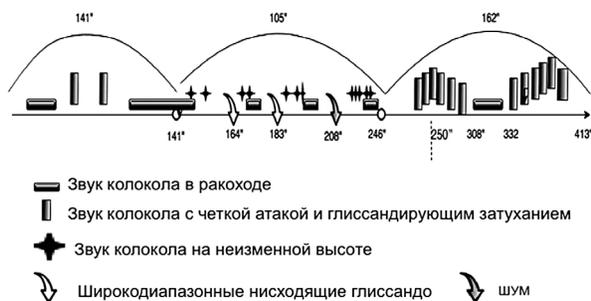
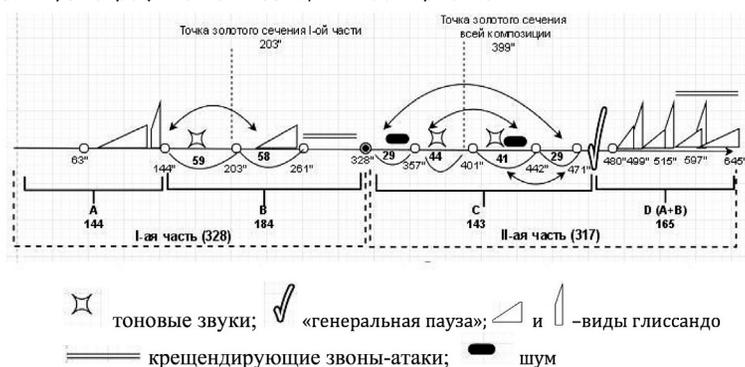


Рисунок 3. Акусмографика композиции «Taurhiphanie»



Таким образом, даже *композиторская* электроакустическая музыка, несущая отпечаток авангардного «взрыва», может быть рассмотрена в системе конвенциональных музыковедческих категорий и методов. Это позволяет ее отнести к эволюционному пути музыки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аюпян Л. Музыка XX века: энциклопедический словарь. Москва: Практика, 2010. 885 с.
2. Бундин А. Теория и практика современной электроакустической композиции: автореф. дис. ... канд. искусствоведения. СПб., 2013. 24 с.
3. Клепиков М. Интервью с А. Артемьевым. URL: <http://www.electroshock.ru/artemiy/interview/kleikov/index.html> (дата обращения : 15. 04. 2016).
4. Володин А. Электромusыкальные инструменты. Москва: Музыка, 1970. 143 с.
5. Конюс Э. Критика традиционной теории в области музыкальной формы. Москва: Гос.муз. изд-во, 1932. 32 с.
6. Медушевский В. О художественной мотивированности пропорций музыкального произведения // Методологические вопросы теоретического музыкознания. 1975. Вып. XXII. ГМПИ им. Гнесиных. С. 158–172.
7. Музыкальная энциклопедия [ред. Ю.В. Келдыш]. Том 2. Москва: Советская энциклопедия, 1974. 451 с.
8. Смирнов А. Сонограммы и акусмографическая нотация. URL: <http://asmir.info/lib/acousmogr.htm> (дата обращения: 17. 06. 2020).

9. *Стоянова А.* Электроакустическая музыка Я. Ксенакиса: дис. ... канд. искусствоведения. 17.00.02. Москва, 2016. 242 с.
10. Теория современной композиции: Учебное пособие [отв. ред. Ценова В.С.]. Москва: Музыка, 2007. 624 с.
11. *Ульянич В.С.* Компьютерная музыка и освоение новой художественно-выразительной среды в музыкальном искусстве: дис. ... канд. искусствоведения. Москва, 1997. С. 170.
12. *Brecht M.* Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonogrammen. Frankfurt: Peter Lang, 1994. 221 s.
13. *Cogan R.* New Images of Musical Sound. Cambridge: Harvard University Press, 1984. 177 p.
14. *Electroacoustic music: analytical perspectives* [ed. by J.-C. Risset, T. Licata, T. DeLio]. London: Greenwood press, 2002. 242 p.
15. *Emmerson S., Smalley D.* Electro-acoustic Music. URL : <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/08695> (дата обращения : 28. 04. 2015).
16. *Landy L.* Understanding the Art of Sound Organization. Cambridge, Mass: MIT Press, 2007. 320 p.
17. *Madden Ch.* Fib and Phi in Music. The Golden Proportion in Musical Form. Salt Lake City: High Art Press, 2005. 366 p.
18. *Schrader B.* Introduction to Electro-Acoustic Music. New Jersey: Prentice Hall, 1982. 219 p.
19. *Stockhausen K.* Towards a Cosmic Music [texts selected and translated by Tim Neville]. Shaftesbury: Element Books, 1989. 169 p.
20. *Stuckenschmidt H.H.* Die dritte Epoche // Die Reihe. 1954. № 1 S. 17–19.
21. The New Grove Dictionary of Music and Musicians [ed. by S. Sadie, N. Fortune]. 1-st Edition. 1980. London: Macmillan Publishers Limited. Vol. 6.
22. The New Grove Dictionary of Music and Musicians [ed. by S. Sadie, J. Tyrrell]. 2nd Edition. 2001. Vol. 8.
23. *Whittall A.* Electroacoustic Music. Oxford Companion to Music. URL: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199579037.001.0001/acref-9780199579037-e-2223> (дата обращения : 28. 04. 2012).

REFERENCES

1. *Akopyan L.* Muzyka XX veka: entsiklopedicheskiy slovar [Music of the XX century: an encyclopedic dictionary]. Moskva: Praktika [Moscow: Publishing house «Practice»], 2010. 885 p.
2. *Bundin A.* Teoriya i praktika sovremennoy elektroakusticheskoy kompozitsii [Theory and practice of contemporary electroacoustic composition]. Avtoref. dis.kand. isk [Thesis for the degree of PhD]. SPb. [St. Petersburg], 2013. 24 p.
3. *Klepikov M.* Intervyu s A. Artemevym [Interview with A. Artemiev]. Sayt electroshock.ru [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.electroshock.ru/artemiy/interview/klepikov/index.html> (data obrashcheniya: 15 aprelya 2016 goda) [accessed date: April 15, 2016].
4. *Volodin A.* Elektromuzykalnye instrumenty [Electric musical instruments]. Moskva: Muzyka [Moscow: Publishing house «Music»], 1970. 143 p.
5. *Konus E.* Kritika traditsionnoy teorii v oblasti muzykalnoy formy [Criticism of the traditional theory of musical form]. Moskva: Gos. muz. izd-vo [Moscow: State Music Publishing House], 1932. 32 с.
6. *Medushevsky V.* O khudozhestvennoy motivirovannosti proporsiy muzykalnogo proizvedeniya [About the artistic motivation of the proportions of a musical work]. Metodologicheskie voprosy teoreticheskogo muzykoznaneya [Methodological issues of theoretical musicology]. Vol. XXII. GMPi im. Gnesinykh [State Pedagogical Institute named after Gnesins], 1975. P. 158 – 172.
7. Muzykalnaya entsiklopediya. ped. Yu.V. Keldysh [Musical encyclopedia [ed. by Yu. V. Keldysh]. Moskva: Sovetskaya entsiklopediya [Moscow: Soviet encyclopedia]. Vol. 2. 1974. 451 p.
8. *Smirnov A.* Sonogrammy i akusmograficheskaya notatsiya [Sonograms and acusmographic notation]. Sayt asmir.info [Elektronnyy resurs] URL: <http://asmir.info/lib/acusmogr.htm> (data obrashcheniya: 17 iyunya 2020 goda) [accessed date: June 17, 2020].
9. *Stoyanova A.* Elektroakusticheskaya muzyka Ya. Ksenakisa [Electroacoustic music by I.Xenakis]. dis. kand. iskusstv. [Thesis for the degree of PhD] Moskva [Moscow], 2016. 242 p.

10. Teoriya sovremennoy kompozitsii: Uchebnoe posobie / otv. red. Tsenova V.S. [The theory of modern composition: Textbook ed. by Tsenova V.S.]. Moskva: Muzyka [Publishing House «Music»]. 2007. 624 p.
11. *Ulyanich V.S.* Kompyuternaya muzyka i osvoenie novoy khudozhestvenno-vyrazitel'noy sredy v muzykalnom iskusstve [Ulyanich V.S. Computer music and the development of a new artistic and expressive environment in musical art]. Dis. kand. iskusstv. [Thesis for the degree of PhD]. Moskva [Moscow], 1997. 170 p.
12. *Brecht M.* Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen [Analysis of electroacoustic music with the help of Sonagrams]. Frankfurt: Peter Lang, 1994. 221 s.
13. *Cogan R.* New Images of Musical Sound. Cambridge: Harvard University Press, 1984. 177 p.
14. Electroacoustic music: analytical perspectives [ed. by J.-C. Risset, T. Licata, T. DeLio]. London: Greenwood press, 2002. 242 p.
15. *Emmerson S., Smalley D.* Electro-acoustic Music. URL : <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/08695> (accessed date: 28. 04. 2015).
16. *Landy L.* Understanding the Art of Sound Organization. Cambridge, Mass: MIT Press, 2007. 320 p.
17. *Madden Ch.* Fib and Phi in Music. The Golden Proportion in Musical Form. Salt Lake City: High Art Press, 2005. 366 p.
18. *Schrader B.* Introduction to Electro-Acoustic Music. New Jersey: Prentice Hall, 1982. 219 p.
19. *Stockhausen K.* Towards a Cosmic Music [texts selected and translated by Tim Neville]. Shaftesbury: Element Books, 1989. 169 p.
20. *Stuckenschmidt H.H.* Die dritte Epoche [The third epoch] // Die Reihe, 1954. № 1. S. 17–19.
21. The New Grove Dictionary of Music and Musicians [ed. by S. Sadie, N. Fortune]. 1-st Edition. London: Macmillan Publishers Limited, 1980. Vol. 6.
22. The New Grove Dictionary of Music and Musicians [ed. by S. Sadie, J. Tyrrell]. 2nd Edition. 2001. Vol. 8.
23. *Whittall A.* Electroacoustic Music. Oxford Companion to Music. URL : <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199579037.001.0001/acref-9780199579037-e-2223> (accessed date: 28. 04. 2012).

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ Конечно, требует уточнения тот факт, что эксперименты середины века были подготовлены манифестами футуристов начала XX века (Ф. Бузони, Ф. Маринетти, Л. Руссоло, Н. Кульбина).
- ² Будучи немецким музыковедом, он употребляет термин «электронная музыка», но в контексте современной трактовки электронную музыку можно также назвать и электроакустической.
- ³ Эксперименты по использованию электричества в конструкции применялись с середины XIII века, однако более явные успехи достигнуты в конце XIX века (Динамофон 1899 Т. Кэйхилла).
- ⁴ Например, терменвокс (1920), волны мартено (1928), траутониум (1930), эквадин (1958) и т. д.
- ⁵ Электронные инструменты — это инструменты, которые «включают электронную схему как неотъемлемую часть звукогенерирующей системы» [22, 67].
- ⁶ Например, синтезаторы АНС (1958) и UPIC (1974).
- ⁷ Этим вопросам было посвящено одно из заседаний Восьмой Европейской аналитической конференции (17–20 сентября 2014 года, г. Левен, Бельгия). URL: [http://www.euromac2014.eu/programme/5d\(дата обращения: 24.09.2014\)](http://www.euromac2014.eu/programme/5d(дата%20обращения%20:24.09.2014)).
- ⁸ При описании полученных данных, конечно, нельзя обойтись без точных величин, таких как Hz, dB, s.
- ⁹ Для получения более точных данных можно использовать несколько программ, что приближит к выявлению объективного устройства композиции. Например SPAX, Spectral PLUS, Spectral Analysis System, oREMA, EAnalysis и Acoustmographie и т. д.
- ¹⁰ Термин А. Смирнова, подробнее см.: [8].