

**Е.А. ФАТЬЯНОВА**

*Колледж «Звёздный»  
г. Санкт-Петербург, Россия  
ORCID: 0000-0002-1816-4703*

## **Симулякры в электронной музыке: имитация акустических тембров**

В статье ставится вопрос феномена симуляции тембра музыкального инструмента. Раскрытие функции симулякра, или подражания, в музыкальном искусстве связано как с преемственностью отношения к «идеалу звучаний» известных инструментов, так и с поиском новых тембров. В формировании принципиально нового вида музыкального инструментария симулякры имеют важное промежуточное место в «цепи» создания нового звука. Исследование специфических акустических закономерностей моделируемых единиц раскрывает поле творчества звукоинженерной мысли: путь к созданию уникальных алгоритмов звукообразования.

В настоящее время в отношении симулякров в электронной музыке, и, в частности, притягивания цифровых инструментов, у музыкантов существуют противоположные точки зрения. По мнению автора статьи, наличие симулякров акустических тембров в банках семплов цифровых музыкальных инструментов в первую очередь связано с отсутствием оригинального репертуара для клавишных цифровых инструментов и является необходимым переходным этапом в развитии нового музыкального направления.

**Ключевые слова:** симулякр, семпл, электронная музыка, клавишные цифровые инструменты, Бодрийяр.

*Для цитирования / For citation:* Фатьянова Е.А. Симулякры в электронной музыке: имитация акустических тембров // Проблемы музыкальной науки / Music Scholarship. 2021. № 4. С. 161–170. DOI: 10.17674/2782-3601.2022.1.161-170

**ELENA A. FATIANOVA**

*Zvyozdny College  
St. Petersburg, Russia  
ORCID: 0000-0002-1816-4703*

## **Simulacra in Electronic Music: Acoustic Timbres Imitation**

The article raises the problem of the phenomenon of the timbre of a musical instrument simulation. The disclosure of the simulacrum function or imitation in the music art is connected both with the continuity of the attitude towards the “sounds ideal” of well-known instruments and with the search for new timbres. In forming a musical instrumentation fundamentally new type, simulacra have an important intermediate place in the “chain” of creating a new sound. The study of the specific acoustic patterns of the modeled units reveals the field of sound engineering thought creativity: the way to create unique phonation algorithms.

At the present time, musicians have opposite points of view regarding simulacra in electronic music, and, in particular, the acceptance of digital instruments. According to the author of the article, the presence of simulacra of acoustic timbres in the sample banks of digital musical instruments is primarily due to the lack of an original repertoire for keyboard digital instruments and is a necessary transitional stage in the development of a new musical direction.

Keywords: simulacrum, sample, electronic music, keyboard digital instruments, Baudrillard.

**К**опирование, имитация акустических тембров многими композиторами и исследователями рассматривается как основная функция и возможность электронной музыки. Стоит согласиться, что подобные «псевдоакустические» [5] тембры сами по себе в художественном отношении нейтральны, и в практике – особенно в образовательном процессе, а также как средство апробации композитором собственных сочинений, – они, безусловно, играют положительную, конструктивную роль. Однако, будучи неправильно применены – как обычная замена естественного тембра, его семплирование в концертной исполнительской практике, без осознанного подхода композитора, исполнителя к нему как тембру электронному, породили явление так называемой «псевдоакустической музыки», художественная ценность которой, безусловно, ниже её прототипа, но в настоящее время её влияние на слушателя довольно велико.

Так, с концертной эстрады звучат транскрипции известных сочинений композиторов разных исторических эпох, исполнители – солисты, таким образом, решают проблему отсутствия оркестра. Решение этого вопроса, выходящего за рамки обычного музыковедческого анализа, находится в области эстетических категорий и философии современной культуры в целом и аккумулируется в проблеме *симулякра* в музыкальном искусстве, охватывая не только тембровую сторону музыкального языка, но и ритм, фактуру и другие параметры.

Понятие симулякра в исследовании искусства и культуры введено Жаном Бодрийяром в книге «Симулякры и симуляции» [2]. Исследователь предлагает рассматривать симуляции как последовательные фазы развития образа с точки зрения отображения реальности:

- отражение фундаментальной реальности (копия);
- маскировка и искажение фундаментальной реальности;
- маскировка отсутствия фундаментальной реальности;
- не имеет отношения к какой бы то ни было реальности, являясь своим собственным симулякром в чистом виде [2; 12].

При семплировании тембров акустических инструментов мы имеем дело с «подобием» или имитацией естественного тембра, т. е. с первой обозначенной Бодрийяром фазой. Из отечественной истории электронных музыкальных инструментов очевидно, что инженеры в XX веке стремились именно к такой точной имитации тембров, создавая конструкцию таким образом, чтобы можно было имитировать не только тембры, но и вибрато, глиссандо акустических инструментов. Приближенность к акустическому тембру была критерием оценки достигнутого результата.

Так, А.А. Володин в своей книге «Электронные музыкальные инструменты» пишет, что «в Неовиолоне (так же, как и в Траутониуме) впервые были получены звучания традиционного музыкального характера и, в частности, звучания, близкие к тембрам ряда деревянных духовых (гобая,



английского рожка, кларнета, фагота), а также смычковых (скрипка, альт, виолончель), что в значительной мере зависело не только от структуры звукообразования в инструментах такого типа, но и от возможностей исполнительской интерпретации звучания при использовании грифа в сочетании с педалью громкости» [6, с. 57].

Затрагивая исполнительскую сторону, инженер уточняет, что музыканту недостаточно включить тембр, имитирующий звучание одного из акустических инструментов, необходима «широкая исполнительская трактовка, вызывающая впечатление художественного использования соответствующих звуковых красок в характерной совокупности со свойственными звучанию того или иного инструмента штриховыми признаками» [6, с. 59]. В первый период создания и освоения сферы электронных звучаний на электронных музыкальных инструментах (ЭМИ) звучали «Соната» А. Корелли, «Вариации на тему Тартини» Ф. Крейслера, «Кампанелла» Н. Паганини, «Соната» В. Моцарта, «Пчёлка» Ф. Шуберта, «Цыганская фантазия» П. Сарасате, «Серенада» М. Мошковского, «Пляска скоморохов» Н. Римского-Корсакова, «Павана» М. Равеля.

А. А. Володин делает вывод, что признание ЭМИ и внедрение их в музыкальную практику оказалось достаточно сложным, потому что «речь шла не просто об эволюции общепринятых принципов, а об их существенном дополнении или даже частичной замене» [6, с. 3]. Этот период можно рассматривать как период большой интеллектуальной игры, в которой исследователь, а вслед за ним композитор и исполнитель, имитирует, воспроизводит сам артефакт – тембр музыкального инструмента, стараясь повторить все тонкости и нюансы его возникновения, развёртывания, затухания, все артикуляционные и агогические возможности инструмента.

Эстетическое осмысление феномена электронной имитации наступит позднее, когда композиторы откроют выразительные возможности электроники самой в себе, поймут её специфику и весь её необъятный звуковой мир (Э. Артемьев). И уже тогда изменится и отношение к феномену имитации акустического тембра электронным. Эта область творчества станет частью образовательного процесса и процесса студийной работы композитора со своим звуковым материалом.

Следует признать – с одной стороны, имитация всегда хуже оригинала, но в плане освоения базисных возможностей синтезатора в настоящее время она незаменима, хотя бы потому, что без обширной базы семплерных звучаний – собственно симулякров самих по себе – сегодня невозможно представить ни образовательный, ни творческий процесс. Исполнителей на клавишном синтезаторе обучают исполнению произведений академической и народной музыки семплами инструментов симфонического оркестра, этнических инструментов, вокала.

Данные копии звучания инструментов предполагают и корректировку исполнения на клавишном инструменте с учётом достоверности штрихов, артикуляции и фразировки оригинальных тембров.

В современной композиторской и исследовательской среде сложилась традиция своего рода научной рефлексии по поводу симулякров. Так, И.М. Шабунова в своей книге «Инструменты и оркестр в европейской музыкальной культуре», в статье «Оркестр и синтезатор в истории музыкальных инструментов», задаёт вопрос: «Зачем вновь и вновь создавать копии уже известных тембров? Игра в тембровые «маски» увлекательна лишь поначалу, пока осваивается принцип их моделирования» [10, с. 282], рекомендуя освободиться от «маскарадных» пристрастий.

Пионер электронной музыки Джон Эпплтон, анализируя музыкальное искусство до XX века, делает вывод, что эволюция музыкальных инструментов была настолько постепенным, длительным процессом, что композиторы не ожидали столкнуться с радикально новым музыкальным инструментом – электронным тембром. Работа композиторов заключалась в сочинении для существующих музыкальных инструментов, и исследование тембра имело второстепенное значение. В своей книге “21-st Century Musical Instruments: Hardware and Software” он пишет, что до электронной музыки тембр был средством передачи музыкальных идей, а не самой идеей, и выбор инструментов для сочинения музыки был ограничен. Несмотря на столь фундаментальные сдвиги в музыкальном мышлении, исполнители интересовались новыми музыкальными инструментами ещё меньше, чем композиторы в основной своей массе. «Исполнители считали неприемлемыми любые изменения, которые могут повлиять на технику игры, приобретённую с большим трудом за многие годы» [11, с. 2].

К этому стоит добавить, что само появление электронного тембра, с его неограниченными возможностями работы «внутри него», модификаций, тембровых модуляций и пр., по мысли некоторых исследователей (в их числе статья Е. Давиденковой «Тембровые аспекты современной музыки: методологические проблемы исследования»), является естественной частью процесса развития оркестра в XX веке – вспомним оркестровые полотна К. Дебюсси, Э. Вареза, В. Лютовского, Т. Мюроя и др.

По мнению Эпплтона, устоявшийся музыкальный стиль может препятствовать созданию новых музыкальных инструментов. «Литература данного периода будет состоять из последовательностей

тонов и ритмов, которые должны выполняться с определённой скоростью. Каким бы прекрасным ни был новый звук, если огибающая этого звука слишком длинная или физическая реакция инструмента слишком медленная, чтобы произвести привычные тона и ритмы, композиторы не будут заинтересованы в написании для инструмента» [11, с. 1]. Вопрос соотносительности развития музыкального языка и воплощения новой образности и возможностей акустических музыкальных инструментов стал одним из краеугольных в музыке XX века – среди теоретиков данной темы назовём Э. Вареза, П. Булеза, Л. Берио, К. Штокхаузена, Я. Ксенакиса.

Ещё в 1916 году Эдгар Варез говорил, что в своих собственных произведениях ощущает потребность в новых средствах выражения и новых инструментах. В 1932 году дирижёр Леонид Стоковский заметил, что «у нас есть возможности в звуке, но никто не знает, как написать его на бумаге» [11, с. 3]. В 1937 году Джон Кейдж призывал к музыке, создаваемой с помощью электрических инструментов, и в то же время сожалел, что «большинство изобретателей электрических музыкальных инструментов пытались имитировать инструменты XVIII–XIX веков, точно так же, как ранние автомобильные дизайнеры копировали карету» [11, с. 3].

Область научного творчества также сложно представить вне возможностей электроники. Так, имитация тембров акустических инструментов средствами электроники в настоящее время актуальна для воссоздания тембров редких музыкальных инструментов и реконструкции целых традиций. В XVIII веке Моцарт был заинтригован «нежным и эфирным тоном» необычного инструмента – стеклянной гармоники. Исполнительница Марианна Дэвис, виртуозно играющая на этом инструменте, познакомила Моцарта



с ним. В 1791 году он сочинил свой квинтет для стеклянной гармоники, флейты, гобоя, альты и виолончели. Инструмент не был доступен для композиторов и исполнителей и не получил широкого распространения. Исследователи и музыканты современности нередко имеют дело с сочинениями, написанными для редких инструментов, либо тех, которых уже не существует. Восстановить их звучание, реконструировать сочинения далёких исторических эпох вполне под силу электронным тембрам синтезированным или семплированным. И в данном случае тембр-симулякр приобретает позитивный смысл, служа продолжением, средством моделирования утраченных фрагментов музыкальной культуры.

Исследуя проблему симулякров в искусстве, Ж. Бодрийяр спрашивает: «Где тогда искать подлинную музыку? Чтобы вернуть звучанию естественность, мы вынуждены вводить в запись шумы, помехи, однако в итоге рождается гипертимулякр натурального» [1, с. 90]. Это высказывание французского мыслителя стоит отнести к следующему этапу развития музыкально-электронных технологий, связанному с преобразованием, модификацией, трансформацией «псевдоакустических» тембров.

Примеры симулякризации в цифровом музыкальном пространстве наиболее очевидны в семплировании звучания акустических инструментов. Так, исследователь О.А. Губанов определяет несколько уровней виртуальных симулякров акустических инструментов: «от симуляции достоверной копии (библиотека сэмплов рояля Steinway, 50 Гб) через деградирующие «копии» (виртуальный, встроенный в Sonar XI сэмплер рояля) к низшему уровню, где «идея» (саунд) акустического инструмента значительно искажена (GENERAL MIDI на встроенной звуковой карте)» [7, с. 119].

В сфере музыкальной культуры появляется целая серия инструментов-симулякров, к числу которых можно отнести цифровое фортепиано, являющееся имитацией акустического инструмента. Целью его появления было именно создание цифрового подобия, «клона» акустического аналога. В основе технологии семплирования лежит оцифровка записи звучания настоящего акустического инструмента. Например, роялей Bechstein, Steinway, Bösendorfer.

Для передачи естественного звучания концертного рояля в цифровых инструментах применяются новейшие технологии записи и обработки звука. Так, при стереосемплировании каждый звук записывается с двух и более точек, что придаёт больший объём и насыщенность тембру такого инструмента. Помимо записи стерео применяется технология многоуровневого семплирования, при которой семплы записываются с разной степенью динамики и тембральной окраски одного и того же звука. Чем больше динамических уровней у семпла фортепиано, тем больше нюансов тембра может воспроизвести и услышать исполнитель.

При семплировании инструментов было определено, что в полноценное звучание акустического инструмента входит огромное количество дополнительных нюансов, над которыми пианист обычно не задумывается во время занятий, принимая их как данность. При этом именно они создают ту самую уникальную неповторимость конкретно взятого инструмента, которая очень важна для оттачивания пианистического мастерства во время занятий. Это зачастую едва различимые, но всегда присутствующие в звуковой палитре акустического инструмента акустические шумы и призвуки: резонансы струн, обертоны, шумы деки и демпферов, призвуки хода молоточка, аликвотные

резонансы и многое другое. Например, при нажатии на правую педаль концертного рояля слышен «вдох» инструмента – звучание деки и струн, связанное с поднятием демпферов, что было невозможно на цифровом инструменте 15-летней давности. При производстве инструментов выяснилось, что отсутствие именно этих нюансов обедняет звук цифрового пианино, делает его неестественным.

Именно поэтому в современных цифровых пианино появилась важная дополнительная технология – «Физическое моделирование», которая была призвана имитировать присущие акустическим инструментам шумы и призвуки. Например, демпферный резонанс и демпферные призвуки, резонансы струн, призвуки работы механики: шум удара и обратного хода молоточка, шум работы педали.

В основном в цифровых фортепиано используется клавиатура молоточкового типа. В инструментах-гибридах используется аутентичная клавиатура из дерева, соответствующая параметрам конкретного акустического инструмента: вес и длина клавиш, точки применения рычагов, механизм работы молоточков. Причём исходным инструментом для копирования механики может быть не только акустическое фортепиано, но и кабинетный, а также концертный рояль. Таким образом, воплощается бодрияровская идея гиперсимулякра натурального, приводя к тотальной фиксации звучания акустического инструмента. Этот опыт сам по себе уже принадлежит к области научного творчества, хотя сам результат – цифровое фортепиано – лишь укрепляет тенденцию симулякризации музыкальной культуры.

В сравнении с цифровым фортепиано, другой электронный музыкальный инструмент – клавишный синтезатор – не создан для имитации фортепиано или ин-

струментов симфонического оркестра. Задача исполнителя на синтезаторе заключается в создании оригинальных тембровых сочетаний для художественного воплощения новых образов. Но в настоящее время большинство исполнителей выбирают в синтезаторе именно симулякры – копии для своих творческих работ.

Производители современных электронных клавишных инструментов с помощью технологии Super Articulation предлагают исполнителям детализированную имитацию звучания семплов разных акустических инструментов. Например, в семпле клавесина присутствует звук язычка, цепляющего струну при отпускании клавиши. В гитарных семплах воссоздан эффект «скольжения» по струне при переходе на легато при исполнении восходящих мелодических интервалов до кварты. Для достижения данного эффекта вторую ноту необходимо исполнять с повышенной силой нажатия. В семплах гитары эффект шороха по струнам добавляется в случайном порядке, а к последней ноте музыкальной фразы добавляется звук снятия. Специальным образом запрограммирована педаль для исполнения семплов с технологией Super Articulation: в разных семплах нажатие на педаль может воспроизводить удар исполнителя по деке гитары или звук заглушения струн рукой, а также добавлять флажолеты. В семплах саксофона можно услышать негромкий стук клапанов, а при помощи педали добавить звук дыхания. Подобная детализация семплов акустических инструментов призвана сделать имитацию более реалистичной.

Для того, чтобы понять, какого рода исполнительский запрос порождает подобного рода разработки создателей электронных инструментов, обратимся к проблемам исполнительства на ЭМИ. В сфере создания электронных транскрипций для клавишного синтезатора существует



ряд проблем, которые побуждают исполнителей обращаться именно к тембрам-симулякрам:

– Отсутствие оригинального репертуара для клавишного синтезатора с новым образным содержанием. Репертуар, написанный для акустических инструментов, сложнее «перевести» на язык синтетических тембров. Намного легче «озвучить» инструментальные сочинения традиционными музыкальными средствами. Это наиболее лёгкий путь, и в целом следует признать, что он более распространён, чем обратный.

– Скорость выполнения транскрипции быстрее при ограничении инструментального состава. При выборе синтетических тембров для работы с новыми образами перед транскриптором стоит задача отбора из большого количества симулякров, не имеющих аналогов в реальности, поэтому каждый раз их сочетание и создание звуковых структур уникально и требует серьёзного погружения в подготовительную работу.

– Использование копий акустических инструментов не предполагает редактирование огибающей звука. Транскриптору требуется именно «подобие». В работе с синтетическими звуками созданный программистами шаблон – это лишь точка отсчёта, импульс для работы со звуком, его редактирования и цифровой обработки звукового сигнала для реализации творческого замысла.

– Из предыдущего пункта следует работа с пространственными характеристиками. При имитации акустических инструментов чаще требуется стандартная акустика, тогда как при создании «виртуального» музыкального мира необходимы эксперименты по поиску необычной пространственной картины, «сочинение пространства» (Э. Артемьев).

Однако при выборе для работы семплов акустических инструментов появляется

ряд проблем, лежащих в области исполнительской эстетики:

– Копии акустических инструментов звучат хуже оригинала, что в целом негативно отражается на восприятии слушателей, а также ограничивает творческий потенциал электроники и резко снижает художественную ценность электронной музыки и этого направления в целом.

– Использование семплов не предполагает применения контроллеров для изменения параметров звука в реальном времени, что сближает технику игры с фортепианной и провоцирует сравнение специалистами двух этих инструментов не в пользу клавишного синтезатора.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос симулякризации тембров акустических инструментов с применением функции *изменения акустики* помещения в электронных музыкальных инструментах, позволяющие исполнителю смоделировать непривычную звуковую ситуацию и заранее адаптироваться к исполнению в новом зале. Функция имитации акустических пространств в современных цифровых инструментах помогает исполнителю погрузиться в акустику лучших концертных залов мира, стадионов, церквей. Также пианист во время игры на цифровом фортепиано может слышать звучание своего исполнения как с естественной для реального концерта позиции исполнителя на сцене за роялем, так и смоделировать ситуацию прослушивания своей игры с мест зрителей в разных частях зала в момент исполнения произведения. В рамках обсуждения симулякров интересно название этой функции цифровых инструментов: *Hall simulator*.

Работа с пространством в электронных музыкальных композициях заслуживает отдельного рассмотрения. Интересно, что Ж. Бодрийяр был против различного рода «пространственных» акустических

систем: «Добавляя к реальности ещё одно – четвертое измерение, превращая её тем самым в гиперреальность, по мнению Бодрийера, уничтожается иллюзия», – делает вывод исследователь О.А. Губанов [7, с. 141]. Однако применение системы многоканального звука в электронных сочинениях в настоящее время достаточно распространено и даёт сложный художественный результат.

Ж. Бодрийер, вспоминая испытания квадрофонической техники в Японии, говорит, что он столкнулся с «идеальным музыкальным преступлением» [1, с. 90]. Совершенное воспроизведение звука, по мнению французского философа, приводит к тому, что «музыкальной иллюзии, которая, как и образ, принадлежит параллельной вселенной, больше не существует. Звук был возведён в ранг предмета; усовершенствованный, он оказался именно непосредственно данной вещью, а не тем, что воспринимается издалека» [1, с. 90]. По мнению философа, при управлении расположением звука в пространстве музыка перемещается из естественной акустической среды в искусственно созданную звуковую реальность. Против новой технической возможности манипулировать передвижением «звуковых объектов» и выступает Ж. Бодрийер, делая вывод, что применение пространственных акустических систем при исполнении музыкальных произведений – это «деградация музыкального искусства» [3, с. 72].

Этой позиции противостоит мнение другого великого француза – композитора Эдгара Вареза. В «Электронной поэме» с помощью громкоговорителей была апробирована работа с пространством. Композитор реализовал идею движения «звуковых потоков» в разных направлениях, где уровень реверберации партий электронной партитуры также влияет на вос-

приятие слушателями «объёмного» звука. «Впервые я услышал, как моя музыка действительно проецируется в пространство» [4, с. 16]. Однако эти взгляды отражают разную историко-культурную ситуацию, тем более что Э. Варез предполагает, что изменение пространства происходит вместе с изменением основ музыкального языка. В описании же Бодрийера мы не знаем, с какого рода музыкой он имел дело. Многоканальный звук находит своих противников и приверженцев, пространственный звук философ называет деградацией, а другие музыканты современности, в числе которых Э. Артемьев, – считают будущим музыкального искусства.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что электронная музыка работает с симулякрами, но это феномены разного порядка и разной области применения, а рассмотрение морфологии цифровых музыкальных инструментов наших дней показывает перспективы развития в поле звукообразования на электрофонах. В данном ключе симулякры являются важным связующим звеном между анализом звука существующих инструментов и применением при создании цифровых инструментов приёмов звукообразования в новых сочетаниях и синтезе алгоритмов, порождающих принципиально другие звуковые единицы.

Важно искать новые художественные возможности и, соответственно, симулякры тембров, не имеющих аналогов в реальности, а применение копий и их деформаций сделать лишь частью исполнительского процесса на ЭМИ. Несмотря на множество проблем философско-эстетического, психологического и технологического характера, процесс освоения возможностей мира электронных звучаний находит правильные решения и направления, отвечающие художественным запросам современного сознания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бодрийяр Ж. Пароли. От фрагмента к фрагменту / пер. с франц. Н. Сулова. Екатеринбург: У – Фактория, 2006. 200 с.
2. Бодрийяр Ж. Симулякры и симуляции / пер. с франц. А. Качалова. М.: Постум, 2015. 240 с.
3. Бодрийяр Ж. Соблазн / пер. с франц. А. Тараджи. М.: Ad Marginem, 2000. 318 с.
4. Варез Э. Освобождение звука // Композиторы о современной композиции: хрестоматия / ред.-сост. Т.С. Кюрегян, В.С. Ценова. М.: Московская консерватория, 2009. С. 7–17.
5. Вейценфельд А., Меерзон А. Электроника позволяет решить любые эстетические и технические проблемы // URL: <http://www.electroshock.ru/edward/interview/meerzon/index.html> (дата обращения 03.09.2021).
6. Володин А. А. Электромузыкальные инструменты. М.: Музыка, 1979. 182 с.
7. Губанов О. А. Художественно-эстетический анализ симулякров в дигитально-модифицированной музыке: дис. ... кандидата философских наук. М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 2014. 183 с.
8. Давиденкова Е. Ш. Тембровые аспекты современной музыки: методологические проблемы исследования // Мир науки, культуры, образования. №2(69) 2018. С.312–314.
9. Справочник по тембрам электронного клавишного инструмента Yamaha PSR–S910 // URL: [https://ru.yamaha.com/files/download/other\\_assets/1/329711/Yamaha-910\\_manual\\_rus.pdf](https://ru.yamaha.com/files/download/other_assets/1/329711/Yamaha-910_manual_rus.pdf) (дата обращения: 21.10.2021).
10. Шабунова И. М. Инструменты и оркестр в европейской музыкальной культуре: учеб. пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Лань; Планета музыки, 2018. 336 с.
11. Appleton J. Twenty-First Century Musical Instruments: Hardware and Software. Institute for Studies in American Music. Brooklyn, New York, 1989. 38 p.

Об авторе:

**Фатьянова Елена Алексеевна**, преподаватель колледжа «Звёздный» (196233, Санкт-Петербург, Россия), эксперт по электромузыкальным инструментам Московского представительства Casio Europe GmbH, **ORCID: 0000-0002-1816-4703**, [fatyanovaelena@mail.ru](mailto:fatyanovaelena@mail.ru)

## REFERENCES

1. Bodriyyar Zh. *Paroli. Ot fragmenta k fragmentu* [Paroles. From fragment to fragment]. Translated from French by N. Suslov. Yekaterinburg: U–Faktoriya, 2006. 200 p.
2. Bodriyyar Zh. *Simulyakry i simulyatsii* [Simulacra and Simulations]. Translated from French by A. Kachalov. Moscow: Postum, 2015. 240 p.
3. Bodriyyar Zh. *Soblazn* [Temptation]. Translated from French by A. Taraji. Moscow: Ad Marginem, 2000. 318 p.
4. Varez E. *Osvobozhdenie zvuka* [Liberation of Sound]. *Kompozitory o sovremennoy kompozitsii: khrestomatiya* [Composers on Modern Composition: Chrestomathy]. Compiled by T.S. Kureghian, V.S. Tsenova. Moscow: Moskovskaya konservatoriya, 2009, pp. 7–17.
5. Veytsenfel'd A., Meerzon A. *Elektronika pozvolyaet reshit' lyubye esteticheskie i tekhnicheskie problemy* [Electronics can solve any aesthetical and technical problems]. URL: <http://www.electroshock.ru/edward/interview/meerzon/index.html> (03.09.2021).
6. Volodin A.A. *Elektromuzykal'nye instrumenty* [Electro-musical instruments]. Moscow: Muzyka, 1979. 182 p.
7. Gubanov O.A. *Khudozhestvenno-esteticheskiy analiz simulyakrov v digital'no-modifitsirovannoy muzyke: dissertatsiya ... kandidata filosofskikh nauk* [Artistic and aesthetic analysis of simulacra

in digital-modified music: Dissertation for the Degree of Candidate of Philosophy]. Moscow: Moskovskiy gosudarstvennyy universitet imeni M.V. Lomonosova, 2014. 183 p.

8. Davidenkova E.Sh. Tembrovye aspekty sovremennoy muzyki: metodologicheskie problemy issledovaniya [Tembral aspects of contemporary music: methodological problems of research]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The World of Science, Culture, Education]. No. 2 (69) 2018, pp. 312–314.

9. *Spravochnik po tembram elektronnoy klavishnoy instrumenta Yamaha PSR-S910* [Reference book on the timbres of electronic keyboard instrument Yamaha PSR-S910]. URL: [https://ru.yamaha.com/files/download/other\\_assets/1/329711/Yamaha-910\\_manual\\_rus.pdf](https://ru.yamaha.com/files/download/other_assets/1/329711/Yamaha-910_manual_rus.pdf) (21.10.2021).

10. Shabunova I.M. *Instrumenty i orkestr v evropeyskoy muzykal'noy kul'ture: uchebnoe posobie* [Instruments and orchestra in European musical culture: text-book]. 2nd edition, stereotyped. St. Petersburg: Lan'; Planeta muzyki, 2018. 336 p.

11. Appleton J. *Twenty-First Century Musical Instruments: Hardware and Software. Institute for Studies in American Music*. Brooklyn, New York, 1989. 38 p.

*About the author:*

**Elena A. Fatianova**, Lecturer at the College “Zvyozdny” (194358, St. Petersburg, Russia), Expert on electrical musical instruments in Casio Europe GmbH (Moscow Representative), **ORCID: 0000-0002-1816-4703**, [fatyanovaelena@mail.ru](mailto:fatyanovaelena@mail.ru)

