

УДК 781.1

ББК 85.31

DOI: 10.51678/2226-0072-2021-4-278-297

Новак Наталия

Доктор философии, замещающий профессор, отделение музыки и музыкознания, Дортмундский технический университет, Германия,

Дортмунд

ORCID ID: 0000-0002-2442-6167

natalia.nowack@web.de

Ключевые слова: сетевая музыка, синтез звука, динамофон, «Синий всадник», натуральный звукоряд, эстетика музыки начала XX века, Ферруччи Бузони, микрохроматика.

Новак Наталия

«Машинный звук» и микрохроматика

В статье, посвященной изобретению «машинного» — электромеханического — звука, предпринимается попытка переосмыслить привычное сочетание слов «машинное и искусственное». Последнее — это отнюдь не игра слов. Полученная в результате удобного в использовании деления октавы на 12 равных частей, современная музыкальная система Запада искусственна по определению. Вокальная полифония Ренессанса основывалась, наоборот, на частом употреблении акустически чистых, «натуральных» интервалов. Ранние попытки обогатить за счет преимуществ чистой интонации инструментальное исполнение успехом, однако, не пользовались. Неожиданную поддержку микротоновым структурам в инструментальной музыке оказали машины. И в первую очередь созданный на рубеже XX века как один из первых электромеханических инструментов динамофон. Помимо решения своей первоочередной задачи по освоению аддитивного синтеза конструктор динамофона Таддэуш Кэхилл попытался «примирить» музыкальное искусство с законами акустики. Отсюда вытекает один из принципов конструкции инструмента — 36 клавиш в пределах октавы. С точки зрения представителей музыкального авангарда, приобретенная путем электронной генерации власть над высотой звука позволяла решать вопросы, связанные с использованием новых музыкальных систем.

Для цит.: *Новак Н.* «Машинный звук» и микрохроматика

// *Художественная культура*. 2021. № 4. С. 278-297.

<https://doi.org/10.51678/2226-0072-2021-4-278-297>.

For cit.: Nowack N. "Machine Sound" and Microtonal Music.

Hudozhestvennaya kul'tura [Art & Culture Studies], 2021, no. 4, pp. 278-297.

<https://doi.org/10.51678/2226-0072-2021-4-278-297>. (In Russian)

Nowack Natalia

Doctor of Philosophy, Substitute Professor, Department of Music

& Musicology, TU Dortmund University, Germany, Dortmund

ORCID ID: 0000-0002-2442-6167

natalia.nowack@web.de

Keywords: network music, sound synthesis, dynamophone, "The Blue Rider", natural tone series, music aesthetics of the early 20th century, Ferruccio Busoni, microtonal music.

Nowack Natalia

“Machine Sound” and Microtonal Music

In the essay devoted to the invention of “machine” (or electromechanical) sound, one tries to rethink the familiar word combination “machine and artificial”. The latter one is not a word game. By the user-friendly separation of an octave into 12 uniform tone steps, the modern tonal system of the western hemisphere is therefore artificial by definition. In contrast to that, the vocal polyphony of the Renaissance is based on an increased usage of acoustically pure or “natural” intervals. Early attempts to extend instrumental compositions with the benefits of just intonation failed. An unexpected support for microtonal structures within instrumental music came from machines. Primarily by the dynamophone, one of the first electromechanical instruments, developed close to the beginning of the 20th century. Beside his primary task — the additive synthesis — its inventor Thaddeus Cahill aimed for a union of sound art and the laws of acoustics. Therefore, this instrument had the sheer amount of 36 keys per octave. From the point of view of representatives of the musical avant-garde, the control over pitch that came with the mastery of sound synthesis allowed the use of new tonal systems.

Введение

Изобретение электронного звука в музыкознании рассматривается, как правило, в публикациях по акустике, инструментоведению и популярной музыке. В связи с академической музыкой изобретение упоминается как прототип символического образа, введенного в оборот очень ценным в Западной Европе музыкантом и теоретиком Ферруччио Бузони — в целях обоснования программы обновления музыкальной системы [10]. Целью настоящей статьи является уточнение взаимосвязи между конструкцией первого представленного широкой публике электромеханического инструмента под названием «динамофон» и теориями четвертитоновой музыки⁽¹⁾, в первую очередь теми из них, что стремились к чистоте так называемого натурального строя. Для этого рассматриваются некоторые ранее не особенно привлекавшие к себе внимание факты об устройстве динамофона и избранные программы ультрахроматизма. Основные методы исследования — исторический обзор, сравнительный анализ и классификация. В статье предпринимается попытка увязать между собой технические параметры, законы акустики и эстетику музыки начала XX века.

Сетевая музыка

Сетевая — телеграфно-телефонная — музыка, по принципу использования оказавшаяся прямой предшественницей музыки из интернета, практиковалась уже с середины XIX века. Первый инструмент нового, электронного типа звукоизвлечения, услышанный широкой аудиторией, создавался непосредственно в расчете на сетевое использование, возникшее при разработках в области так называемого

акустического телеграфа⁽²⁾. В технических поисках, приведших в конце концов к созданию телефона, участвовало, как известно, множество изобретателей из разных стран. Что же передавалось на расстояние? В первую очередь именно музыка.

Один из первых проектов, ведущих в сторону сетевого музыкального обслуживания — американца Эдварда Фаррара (Edward Farrar), — датируется 1851 годом. Немец Йоганн Филипп Рейс (Johann Philipp Reis), экспериментировавший с принципом электрострикции — сокращения и расширения проводника в зависимости от его намагниченности, — демонстрировал с 1854 года передачу речи и, конечно же, музыки. По свидетельству современников, последняя удавалась лучше [20, p. 132].

Среди конструкторов выделяется американец Элайша Грей (Elisha Gray), который в 1874 году экспериментировал с телеграфом⁽³⁾, чьи клавиши были подсоединены к динамикам⁽⁴⁾. Как впоследствии и изобретатель динамофона, Грей работал с реотомы — прерывателями тока [9, p. 127–128]. 1877 годом датируется организованный опять-таки Греем телефонный фортепианный концерт — Фредерик Бошковиц (Frederick Boskovitz) выступал в Филадельфии перед слушателями, нет — для слушателей, находившихся в это время в Нью-Йорке. Для сравнения заметим, что первая демонстрация пошедшего в серию телефонного аппарата Александра Белла состоялась лишь за год до вышеозначенного телефонного концерта.

Эксперименты по стереозвуку Клемента Адера (Clément Ader), музыкантами сперва недооцененные, но явившиеся очень важным шагом в сторону развития психоакустики, были показаны общественности в 1881 году в Париже — опять-таки в рамках концерта по телефону. Десятью годами позже можно говорить уже о коммерческой телефонной поставке музыки клиентам, носившей на тот момент, правда, элитный характер [22, p. 16].

(1) Так как автор статьи живет и работает в Германии, исторически закрепившийся термин «четвертитоновая музыка» (Vierteltonmusik) ей ближе, чем более универсальное понятие «микрохроматика». Последнее вошло в употребление позже. (Несмотря на то что микрохроматика не обязательно должна быть четвертитоновой, в немецкоязычном музыковедении понятия используются обычно как синонимы). В России начала XX века было распространено определение «ультрахроматизм».

(2) Впечатление, что сам динамофон вызвал к жизни телефонную трансляцию, возникающее при беглом просмотре справочной литературы [например: 8, p. 187], ошибочно.

(3) Музыкальным, акустическим или электро-гармоническим телеграфом.

(4) Сам Грей датирует свои идеи раньше, 1867 годом. Известно, во всяком случае, что он пытался запатентовать изобретение в 1874 году, но получил патент лишь два года спустя.

Машинный звук

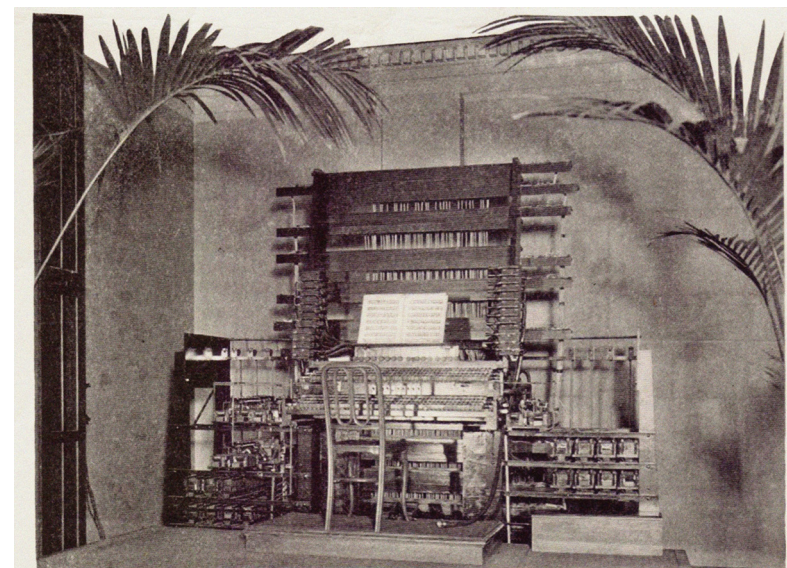
Патентирование динамофона Таддэушем Кэхиллом (Thaddeus Cahill) в 1897 году удачно вписывалось в тренд по распространению электрификации. Название «динамофон» говорит за себя — перед нами динамоустройство, создающее переменные токи звуковых частот⁽⁵⁾. Высота звука определяется количеством зубцов колесного генератора (в первой модели — реотома) и скоростью его вращения. При помощи изменения скорости вращения возможно повлиять на абсолютную высоту настройки инструмента, в то время как благодаря сложной системе соединений относительная высота звучания (то есть структура созвучий) остается неизменной. В 1902 году был собран первый, пробный инструмент, а в 1906 году, на фоне широкомасштабной рекламной кампании — второй, вошедший в историю уже как пригодный к использованию, хотя и не вполне безупречный электромеханический инструмент, кафедру управления которого мы видим на изображении.

Пресса встретила изобретение с восторгом, подчеркивая прежде всего демократизацию телефонной музыки. Кэхилл «сделал для музыкального искусства больше, чем могло быть сделано в рамках какого-либо отдельного изобретения начиная со времен Пифагора», — читаем мы в нью-йоркской *Electrical World* [7, p. 510]⁽⁶⁾.

По причине отсутствия усилителей звука (прототип изобретет несколькими годами позже Ли де Форест (Lee de Forest, 1912) вес инструмента, который должен был поставлять концертную продукцию одновременно тысячам абонентов, составлял около 200 тонн. Использование столь огромной машины в рамках классического концерта было, мягко говоря, затрудненным (доставка инструмента в Нью-Йорк прошла, однако, благополучно). Как передача и прием звука, так и альтернативное название «телармониум» появляются уже на страницах первого патента изобретения [22, p. 28], подтверждающая

(5) Работа с переменным током сопряжена с определенными проблемами, которые изобретателю Кэхиллу к моменту патентирования инструмента известны не были. Проблемы эти были вызваны явлением индукции. Возникновение помех было заложено в самой конструкции динамофона — огромном устройстве, состоявшем почти исключительно из электропроводящих деталей.

(6) Здесь и далее переводы Н. Новак.



Ил. 1. Динамофон, сконструированный для нью-йоркского *Telharmonic Hall*: кафедра. Изображение лицензировано Heritage Image Partnership Ltd / Alamy Stock Foto

тот факт, что идея использования в качестве «сетового инструмента» присутствовала в изобретении с самого начала. Практическое решение было подсмотрено у граммофона — на телефонную трубку надевалась разновидность раструба, позволявшая слушать музыку, не поднося трубку к уху. Ну чем не прямая трансляция сегодняшних дней?

Использование в качестве «сетового инструмента» было и одним из ведущих аргументов изобретателя, во всяком случае, если верить сообщениям прессы: «Бизнес-план заключается в том, что музыка будет продаваться в первую очередь отелям, ресторанам, театрам, концертным залам, универсамгам и тем частным лицам, которые пожелают заказать новинку. Вероятно, будет нетрудно распространить на таких избранных клиентов все 4 или 5 тысяч приемных точек, которые может обслуживать данная машина» [7, p. 510].

Вывод исполнения за рамки концерта был, по-видимому, встречен с энтузиазмом и, если бы не вызываемые динамофоном серьезные помехи в телефонной сети, то изобретение увенчалось бы огромным успехом. Кроме того, интересен и нов был факт сокращения большого

исполнительского состава (динамофон позволял имитировать звук определенного числа инструментов) до всего лишь двух «пианистов». Инструмент обладал, однако, еще и другими достоинствами, которые среди неспециалистов остались незамеченными. Один из технических принципов — деление октавы на 36 клавиш — вызывал у музыкантов, похоже, больше неодобрения, чем симпатии. Причина понятна — играть на нестандартной клавиатуре было непросто.

Идея Кэхилла по созданию инструмента с различными интонационными возможностями следовала принципу универсальности: имитация голосов оркестра расширялась за счет использования разных интервальных структур⁽⁷⁾. Эта идея всего на несколько лет опережала всплеск теорий новых звуковых систем, критиковавших в первую очередь клавишные инструменты как «оковы» музыкального восприятия. Точка приложения этих теорий — изобретенная именно в угоду клавишным так называемая равномерная темперация⁽⁸⁾ есть предельное удаление от акустических обоснований природы звука, она ограничивает слух. «Именно клавишные инструменты основательно сузили объем восприятия нашего слуха, так что мы более не можем слышать Иное — иначе, чем просто в смысле нечистого исполнения. А ведь природа создала *бесконечную градацию — бесконечность!* Кто сегодня вспоминает об этом?» — пишет в 1907 году один из ведущих эстетиков музыкального авангарда Бузони [6, р. 23]. «Приведение естественных условий к удобным в употреблении... не сможет задержать развитие в долгосрочной перспективе...», — вторит коллеге Арнольд Шенберг [17, р. 22–23].

В отношении систем будущего Шенберг, однако, осторожен: «Невозможно предсказать, появятся ли четверти, восьмые, трети или (как предсказал Бузони) шестые части тона, или же мы сразу перейдем к 53-ступенчатой шкале. <...> Возможно, деление октавы будет даже не темперированным...» [17, р. 22–23].

(7) Данных о том, как Кэхилл пришел к идее деления октавы на 36 частей, к сожалению, нет. Возможно, прообразом послужила микротоновая клавиатура архичембало Никола Вичентино (Nicola Vicentino).

(8) Рассматриваемая в данном случае как результат продолжительных поисков «оптимальной» темперации. О различных системах темперации см.: Волконский А. Основы темперации. М.: Композитор, 1998.

Споры, начатые в первой трети XVIII века из-за настройки клавишных в соответствии с различными вариантами темперации, в том числе и равномерной, велись довольно непримиримо. В музыкальных словарях и словарях искусств таких авторов, как Жан-Жак Руссо или Иоганн Георг Зульцер, мы находим многочисленные аргументы — против (!) темперации. Выразительные возможности тональных характеристик при равномерной темперации пропадают, огорчаются авторы [16, р. 299–300; 12, р. 283]. Не содержащие биений⁽⁹⁾ интервалы, возможные только на определенных ступенях звукоряда и мешающие, конечно же, свободе модуляций, были одновременно гарантом индивидуальной окраски тональностей и трактовались как средство выразительности [4, р. 14–16]. Невзирая на протесты теоретиков, «ремесленные» преимущества равномерной темперации вытеснили в XIX веке теорию тональностей на целых 100 с лишним лет. На рубеже XX века споры возобновляются, а в годы так называемого «проекционизма»⁽¹⁰⁾ имеются уже не только эстетические манифесты, но и соответствующие композиции, например «Медитация» Ивана Вышнеградского⁽¹¹⁾.

Но это произойдет чуть позже. А в описываемый в данной статье богатый событиями период распространение сетевой коммуникации и рождение звука из осциллятора оказываются во временном соседстве с манифестами первого авангарда. Названия новых музыкальных систем варьируют от четвертитоновой музыки до музыки чистой интонации. В России постепенно закрепится понятие «ультрахроматизм», а за ее пределами — скорее «микрохроматика». Технические решения различны до полной противоположности.

Большая часть конструкторов экспериментирует с классическими инструментами. Хотя так называемый «синтезатор Гельмгольца» — машинка для опытов над окраской звука — уже работает примерно с 1880-х годов. И экспериментаторы-любители ее поминуют, а значит, и сами присматриваются к возможностям «машинного звука». Поэ-

(9) Биения — это периодические изменения амплитуды колебаний, вызванные наложением колебаний близких частот. В таких случаях звук «плывет».

(10) Проекционизм — экспериментальное направление в живописи, практиковавшееся в 1920-е годы в группе художника С.Б. Никритина.

(11) Méditation sur deux thèmes de la Journée de l'Existence [Медитация на две темы из Дня Бытия], ор. 7.

тическое повествование Арсения Аврамова: «уже сегодня возможно превратить выдержанный аккорд флейтового тембра на протяжении десятка секунд... в мощное медное tutti и еще через три секунды привести его столь же неощутимо к спокойному и ясному тембру clarinetto», — переходит в описание системы камертонов, являющихся основной составляющей «синтезатора» [1, р. 84–85]. Повествование, разумеется, ирреально, это гипербола. Медное tutti достичь последовательным соединением нескольких камертонов невозможно, да и для узнавания схожести с кларнетным тембром необходимо определенное воображение. Машинка Гельмгольца — «ручная». Ей не хватает автоматизма «агрегата Кэхилла». А амбиции авторов-футуристов, как видно из последней цитаты, требуют эффектов поистине театральных.

На стыке же 1906 и 1907 годов мы наблюдаем удивительное пересечение пространств: похоже, что не видя и не слыша динамофон и, очевидно, не зная о его действительно «встроенной» программе ультрахроматизма, Бузони выделяет в создании первого пригодного к регулярному использованию электромзыкального инструмента особое качество — контроль за высотой звука. Стечение обстоятельств удивительно благоприятно. Бузони как раз работает над уже цитированной в настоящем тексте «Эстетикой музыкального искусства» [6], когда появляются сообщения прессы о доставке в Нью-Йорк динамофона Кэхилла. Реакция Бузони мгновенна: Таддеуш Кэхилл «сконструировал обширный аппарат, позволяющий преобразовывать электрический ток в точно рассчитанное, неизменное число колебаний. Поскольку... прибор настраивается на любое желаемое число колебаний, бесконечная градация октавы достигается всего лишь передвижением рычага» [6, р. 30–31].

Бузони преувеличивает — до «бесконечности» деления октавы аппарату далеко. И одним рычагом для этого не отделаешься. Музыковед и специалист по СМИ Вольфганг Хаген полагает, что Бузони ухватился за идею-фантазмагорию, направив целую плеяду последователей по сознательно «сочиненному» им пути [10, р. 54, 70]. Этому хочется возразить. Конечно, подход Бузони интуитивный, а не научный. Но ведь и он — музыкант, а не ученый. Как работает аппарат и какие у него переключатели, ему не важно. Контроль же над высотой звука представляет собой действительно абсолютно новый виток развития техники и одновременно новое качество для эстетики



Ил. 2. Синтезатор Гельмгольца. Экземпляр, сконструированный Рудольфом Кёнигом (Rudolf Koenig) в Париже, около 1880 года. University of Toronto Scientific Instruments Collection, инвентарный № 2015.ph.699

музыки. И интуиция Бузони не подвела. Конструкция динамофона предусматривала возможности выходить за рамки температуры, и даже технически различными путями [19, р. 181]. Соотношение между идеей и реализацией, таким образом, вполне адекватно. К моменту публикации текста Бузони, скорее всего, об этом даже не знает. Мы знаем вообще очень мало о первой звуковой машине — аппарат не сохранился, записей сделано не было.

Какова же взаимосвязь между машинным звукоизвлечением и эстетикой микрохроматики?

Разыгрывание новых карт

Мюнхен в декабре 1911 года. Художники Василий Кандинский и Франц Марк основывают очередное объединение — «Синий всадник»⁽¹²⁾. В мае под этим же названием выходит альманах, в котором помимо прочих деятелей искусств участвуют композиторы и музыкальные критики. Группу объединяет увлечение Средневековьем, примитивным искусством и, что самое важное в нашем контексте, близостью к природе. Перед нами — закрепление устремлений Бузони.

«Соловей поет не только по нотам современной музыки, но и по всем тем нотам, что ему приятны. <...> Подобно соловью, исполнитель свободной музыки не ограничен тонами и полутонами. Он также использует четверти и восьмые части тона, и музыку со свободным набором тонов», — читаем мы в альманахе [13, р. 69]. Автор этих строк — физик, художник и теоретик искусств Николай Кульбин разработал свой концепт использования новых высот звука за несколько лет до альманаха совместно с Артуром Лурье (публикации 1909 и 1910 годов). Как и их мексиканский коллега по микротоновым манифестам Хулиан Карилльо (Julián Carrillo), Кульбин и Лурье не отличаются конкретностью. Каким должно стать новое, свободное искусство? Как Кульбин, так и Лурье перечисляют только преимущества не ограниченной 12 полутонами системы, но контуры прослеживаются: «Введение четверных тонов — начало, в полном смысле, новой „органической“ эпохи, выходящей из граней воплощения существующих музыкальных форм», — делится Лурье [2, р. 154].

«Органическое» и «естественное» — эти определения служили основой для целой плеяды авторов, приверженцев новых звуковых структур. Эти же термины оказались символическим водоразделом между двумя основными течениями. «Назад к природе» стремились кроме Кульбина и Лурье Авраамов, Леонид Сабанеев и (впоследствии) школа «чистой интонации» (just intonation)⁽¹³⁾.

«Вперед, к новым ступеням» тянулись их коллеги Алоис Хаба, Карилльо и Вышнеградский.

Альманах «Синий всадник» является символом целой эпохи. Программа обновления музыкальной системы путем «возврата» вписывается в тренд совершенствования всех искусств. Этой программой декларировалась способность ультрахроматизма вернуть тональности ее «природные» свойства. Конфликт между равномерной темперацией и акустикой мог бы решиться заменой первой на последнюю, считают авторы. Микрохроматика как создание принципиально новых структур остается в данном манифесте как бы за кадром.

В то время как Шенберг особой уверенности по строению систем будущего не высказывал, российские авторы предлагали и отстаивали конкретные решения. Зато, как и Шенберг, они опирались и на шкалы, давно известные и описанные такими авторами, как Николаус Меркатор или Марен Мерсенн. Можно было бы говорить об определенной опоре на традицию. С одной только разницей, что предложенные в XVII веке структуры в качестве систематической замены предыдущих музыкальных конструкций не рассматривались. В начале же XX века речь идет о сознательном вытеснении «консервативной» музыкальной системы Запада.

Важнее всего в данном контексте аргументация. Например, предпочитаемая Сабанеевым единица «нового звукового искусства», 53-ступенчатой системы, в мелодическом движении не воспринимается как смена тонов, но взятая интервалом вызывает биения (5–10 Гц). Главное преимущество заключается в том, что разница между натуральным звукорядом и ступенями рассматриваемой системы почти не слышима, подчеркивает Сабанеев [3, р. 92].

Приобретший в начале XX века особую остроту дискурс продолжается и в наши дни. «Как точно нужно проинтонировать... звуки, чтобы они казались чисто выстроенными и чтобы можно было воспринять всю красоту этого мерцающего звука?» — спрашивает композитор Вольфганг фон Швайниц (Wolfgang von Schweinitz)

(12) Непосредственно до этого были созданы группы «Мост» (Die Brücke) и «Новое художественное объединение Мюнхен» (Neue Künstlervereinigung München).

(13) Чистой интонацией называется принцип настройки, при котором все интервалы стро-

ятся как соотношения простых чисел. Например, мажорные и минорные трезвучия состоят из «натуральных» квинт и «натуральных» терций (соотношения частот 3:2, 5:4 и 6:5).

и отвечает: «...плюс-минус 3 цента или 4, или 5, в зависимости от регистра и контекста» [21, р. 262]⁽¹⁴⁾.

Но вернемся к началу XX века. На страницах немецкого журнала «Мелос» в 1920-е годы публикуются разработки по теории микрохроматики, которые в этот раз представляют оба конкурирующих друг с другом подхода к освобождению от уз принятых музыкальных систем. Подписчики журнала получают возможность сравнить обе эстетические программы. Статья Хабы «Гармонические основы четвертитоновой системы» отвечает на текст Авраамова «Вне пределов темперации и тональности». Хаба настаивает на принятой гармонической системе, подчеркивая при этом, что «четверти тона (и все четвертитоновые альтерации интервалов из обоих полутоновых рядов четвертитоновой шкалы) являются пластичными и независимыми интервалами. Это не нюансы старых интервалов (как, например, темперированная и пифагорова терция по отношению к натуральной)» [11, р. 204].

Авраамов, напротив, хотел бы прежде всего приблизиться к натуральному строю, свою задачу он описывает как реинтонацию или возрождение «старых интервалов». В «Мелосе» Авраамов объясняет, как перестроить фортепиано или фисгармонию на новый лад, исходя, к примеру, от *до*: «Нашей наиважнейшей задачей... является восстановить натуральное *ми* в его полной природной чистоте, так как большие терции в равно темперированном строе сильно расширены и почти идентичны пифагоровой терции», — начинает он свою инструкцию по возврату к натуральным интервалам [5, р. 131]. На перестроенном в соответствии с предложенной инструкцией инструменте хорошо прослеживается восприятие разностных комбинационных тонов⁽¹⁵⁾: «Когда зазвучит чистое *e1* вместе с обо-

ими соседними *c* (*c1* и *c2*), то мы получим до-мажорный аккорд в абсолютном спокойствии и торжественности звучания, вместе с его основным звуком в большой октаве и обеими квинтами *g1* и *g2*» [5, р. 131].

Отличный акустик, Авраамов приводит в цитируемой, а также во многих других статьях примеры, которые наглядно подтверждают интонационное превосходство чистой интонации над общепринятой. С точки зрения теории музыки немного жаль, что практическое применение программных эскизов оказалось ограниченным.

Сведем воедино

Что же из идей по обновлению музыкальной системы было заложено в телармониуме? Как ни странно, не меньше, чем Бузони передает своим манифестом. Кэхилл пытался, по-видимому, соединить идеи чистого интонирования с преимуществами равной темперации — очень амбициозная задача. Комбинацией различных клавиш исполнитель мог одновременно использовать как равно темперированные ступени, так и заниженные или завышенные по отношению к ним тона [22, р. 63]. Первоначально Кэхилл хотел систематически избегать биений в квинтах, терциях и даже септимах. Во всяком случае, терции не только могли исполняться, но и действительно исполнялись чистыми, т.е. при соблюдении соотношений частот 5:4 и 6:5.

Однако изобретатель не был ни музыкантом, ни теоретиком музыки и, занятый исправлением многочисленных технических недочетов, не очень-то вникал в тонкости осуществления идеи гибких музыкальных систем. Один из партнеров Кэхилла по музыкальной части, Эдвин Холл Пирс, опубликует вскоре статью под символическим названием: «Колоссальный эксперимент по „чистой интонации“» (1924), в которой попытается объяснить, почему эксперимент был обречен на неудачу [15, р. 330–331] (следует уточнить, что для автора название статьи содержало изрядную долю иронии). На фоне ограниченного количества документов о телармониуме Пирс, относившийся к идее довольно скептически, оставляет любопытное свидетельство того, как инженерная мысль решала «механику музыкального строя».

(14) Сабанеев считает не в центах, а в долях октавы (новая звуковая единица равна 1/53 или 0,0188 октавы). Но соотношения Сабанеева совпадают с оценкой фон Швайница — человеческое ухо различает 0,003 октавы, примерно те же плюс-минус 3, а если точнее, то плюс-минус 3,6 цента. Это не только теория. В 1920-е годы в работающем под руководством Николая Гарбузова Государственном институте музыкальных наук (ГИМН) для экспериментов по слуховому восприятию будут использовать фисгармонию с 53-ступенчатым строем.

(15) Под комбинационными тонами понимаются звуки, воспринимаемые дополнительно к извлекаемым на музыкальном инструменте. Их высота определяется суммой или разницей частот исходных тонов.

Именно Пирсу довелось расписывать аппликатуру для исполнения на 36-клавишном мануале, т.е. принимать решение, какие ступени будут отличаться от равномерной темперации, а какие нет. Разметку текста Пирс описал следующим образом: «[Для соблюдения хорального стиля] я проходил текст, помечая каждую „терцию мажорного аккорда“ сильным акцентом, чтобы показать, что она должна исполняться заниженной. У минорных аккордов я предпочитал выделять „приму“ и „квинту“, не трогая „терцию“. Следовать этим указаниям на гениально продуманной клавиатуре было несложно» [15, р. 329].

Легко поверить, что не рассчитанные на «перестройку» произведения (в программе был представлен в основном XIX век) от чистой интонации не всегда выигрывали. Тем не менее мы видим, что новая техника звукоизвлечения реально позволяла уйти от равномерной темперации, сделать по крайней мере первый шаг к «первоисточникам», к натуральному строю [14, р. 27]. Об этом и писал Бузони-художник: «Давайте возьмем на себя задачу вернуть музыку к ее первоначальной сущности; ...она есть не что иное, как природа, отраженная в душе человека и ею же отраженная обратно...» [6, р. 32].

Получается парадокс: возвращение к «первоначалу» путем машинного звука? А почему бы и нет? Удивляет скорее, что почти все попытки «раскрыть скобки» темперации велись путем конструирования инструментов традиционного плана. И даже такой смелый новатор, как Авраамов, предсказывавший уже в 1916 году синтез звука методом физического моделирования [1, р. 89; 18, р. 29], изобретал энгармонический инструмент со звукоизвлечением скрипки⁽¹⁶⁾.

(16) «Смычковый полихорд». См.: URL: <http://asmir.info/lib/avraamov.htm> (дата обращения 17.05.2021).

Выводы

Технические новшества и академическая музыка не принадлежат противоположным полюсам. Скорее наоборот. Сетевая — телеграфно-телефонная — музыка появилась в XIX веке как вариант живого транслирования. «Машинный», электромеханический звук был создан на фоне освоения новых путей коммуникации. Дальнейшее его использование в области популярной музыки заслоняет первоначальные замыслы конструкторов-экспериментаторов. На самом же деле открытие «машинного» звука соседствовало с проектами по обновлению музыки академической. Значительная часть этих проектов аргументировала по принципу — назад, к «первоисточникам», к натуральному строю. Полученная путем электронной генерации власть над высотой звука облегчала задачу. По представлениям современников, именно машинный звук был призван позволить «вернуться к природе».

Список литературы:

- 1 Авраамов А. Грядущая музыкальная наука и новая эра истории музыки // Музыкальный современник. 1916. № 6. С. 80–103.
- 2 Лурье А.К. К музыке высшего хроматизма. СПб., 1915. Репринт: Русский авангард: манифесты, декларации, программные статьи (1908–1917). К 100-летию русского авангарда / Сост. И. Воробьев. СПб.: Композитор, 2008. С. 154–155.
- 3 Сабанеев Л.Л. Новые пути музыкального творчества. 1911. Репринт: Русский авангард: манифесты, декларации, программные статьи (1908–1917). К 100-летию русского авангарда / Сост. И. Воробьев. СПб.: Композитор, 2008. С. 83–97.
- 4 Auhagen W. "The Music of Nature"? Zum Verhältnis von Musikpsychologie und Musiktheorie // Interdisziplinäre Ansätze (=Jahrbuch Musikpsychologie 23). Göttingen et al.: Hogrefe, 2013. P. 9–24.
- 5 Awraamow A. Jenseits von Temperierung und Tonalität (Übersetzung von Scherchen) // Melos 1 (1920). P. 131–134, 160–166, 184–188.
- 6 Busoni F. Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst. Triest, 1907; Leipzig: Insel-Verlag, 1916. 48 p.
- 7 Editorial (T.C. Martin & W.D. Weaver). The Art of Telharmony // Electrical World. 1906. Vol. 47. Issue 10.3. P. 509–510.
- 8 Friesecke A. Die Audio-Enzyklopädie. Ein Nachschlagewerk für Tontechniker. Berlin & Boston: De Gruyter Saur, 2014. 905 p.
- 9 Gorman M.E. Transforming Nature. Ethics, Invention and Discovery. New York: Springer, 1998. 412 p.
- 10 Hagen W. Busonis "Erfindung": Taddeus Cahills Telefon-Telharmonium von 1906 // Klangmaschinen zwischen Experiment und Medientechnik / Ed. by Daniel Gethmann. Bielefeld: Transkript, 2015. P. 53–72.
- 11 Hába A. Die harmonischen Grundlagen des Vierteltonsystems // Melos. 3 (1921). P. 201–209.
- 12 Kirnberger J.P. Art. "Temperatur" / Ed. by J.G. Sulzer. // Allgemeine Theorie der Schönen Künste. 1771–1774. Bd. 4. Leipzig, 1779. P. 283.
- 13 Kulbin N. Die freie Musik // Der Blaue Reiter. München 1912. Zit. nach 2. Auflage. P. 69–75.
- 14 Parkhurst B., Hammel S. Pitch, Tone, and Note // The Oxford Handbook of Critical Concepts in Music Theory / Ed. by A. Rehdig, S. Rings. Oxford: Oxford University Press, 2019. P. 3–39.
- 15 Pierce E.H. "A Colossal Experiment in 'Just Intonation'" // The Musical Quarterly. Vol. 10. № 3 (07.1924). P. 326–332.
- 16 Rousseau J.-J. Dictionnaire de Musique. Vol. 2. Paris: Chez la Veuve Duchesne, 1775. 419 p.
- 17 Schönberg A. Harmonielehre. Leipzig; Wien: Universal-Edition, 1911. 476 p.
- 18 Smirnov A. Sounds in Z, Experiments in Sounds and Electronic Music in Early 20th-Century Russia. London: Sound & Music; Köln: Walther König, 2013. 284 p.
- 19 Thoben J. Die Stille der Bilder und die Macht der Töne: Spuren einer Medienästhetik der Audifikation in Rilkes Ur-Geräusch // Das geschulte Ohr. Eine Kulturgeschichte der Sonifikation / Ed. by A. Schoon, A. Volmar. Bielefeld: Transkript, 2012. P. 171–190.
- 20 Van der Kooij B.J.G. The Invention of the Communication Engine "Telephone". Vol. 5. 2016. URL: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:ffa092c3-ce2e-409b-9035-a5f45d891583?collection=research> (дата обращения 18.05.2021).
- 21 Von Schweinitz W. Zur Emanzipation der Konsonanz. Das Repertoire der nach Gehör stimmbaren Intervalle // Mikrotonalität – Praxis und Utopie (=Stuttgarter Musikwissenschaftliche Schriften 3) / Ed. by C. Pätzold, C.J. Walter. Mainz u.a., 2014. P. 262–275.
- 22 Weidenaar R. Magic Music from the Telharmonium. Metuchen, New Jersey & London: The Scarecrow Press, 1995. 436 p.

References:

- 1 Avraamov A. Grjadushhaja muzykal'naja nauka i novaja era istorii muzyki [Upcoming Science of Music and the New Era in the History of Music]. *Muzykal'nyj sovremennik*, 1916, no. 6, pp. 80–103. (In Russian)
- 2 Lur'e A.K. K muzyke vysshego hromatizma [To the Music of Higher Chromatism]. St. Petersburg, 1915. Reprint: *Russkij avangard: manifesty, deklaracii, programmnye stat'i (1908–1917). K 100-letiju russkogo avangarda* [Russian Avant-garde: Manifestos, Declarations, Programme Articles. To the 100th Anniversary of the Russian Avant-garde], ed. I. Vorob'ev. St. Petersburg, Kompozitor Publ., 2008, pp. 154–155. (In Russian)
- 3 Sabaneev, L.L. Novye puti muzykal'nogo tvorchestva [New Ways of Musical Creativity]. 1911. Reprint: *Russkij avangard: manifesty, deklaracii, programmnye stat'i (1908–1917). K 100-letiju russkogo avangarda* [Russian Avant-garde: Manifestos, Declarations, Programme Articles: To the 100th Anniversary of the Russian Avant-garde], ed. I. Vorob'ev. St. Petersburg, Kompozitor Publ., 2008, pp. 83–97. (In Russian)
- 4 Auhagen W. "The Music of Nature"? Zum Verhältnis von Musikpsychologie und Musiktheorie. *Interdisziplinäre Ansätze* (=Jahrbuch Musikpsychologie 23). Göttingen et al., Hogrefe, 2013, pp. 9–24.
- 5 Awraamow A. Jenseits von Temperierung und Tonalität (Übersetzung von Scherchen). *Melos* 1 (1920), pp. 131–134, 160–166, 184–188.
- 6 Busoni, F. *Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst*. Triest 1907; Leipzig, Insel-Verlag, 1916. 48 p.
- 7 Editorial (T.C. Martin & W.D. Weaver). The Art of Telharmony. *Electrical World*, 1906, vol. 47, issue 10.3, pp. 509–510.
- 8 Frieesecke A. *Die Audio-Enzyklopädie. Ein Nachschlagewerk für Tontechniker*. Berlin & Boston, De Gruyter Saur, 2014. 905 p.
- 9 Gorman M.E. *Transforming Nature. Ethics, Invention and Discovery*. New York, Springer, 1998. 412 p.
- 10 Hagen W. Busonis "Erfindung": Taddeus Cahills Telefon-Telharmonium von 1906. *Klangmaschinen zwischen Experiment und Medientechnik*, ed. Daniel Gethmann. Bielefeld, Transkript, 2015, pp. 53–72.
- 11 Hába A. Die harmonischen Grundlagen des Vierteltonsystems. *Melos* 3 (1921), pp. 201–209.
- 12 Kirnberger J.P. Art. "Temperatur", ed. by J.G. Sulzer. *Allgemeine Theorie der Schönen Künste*, 1771–1774, Bd. 4, Leipzig 1779, p. 283.
- 13 Kulbin N. Die freie Musik. *Der Blaue Reiter*. München, 1912, Zit. nach 2. Auflage, pp. 69–75.
- 14 Parkhurst B., Hammel S. Pitch, Tone, and Note. *The Oxford Handbook of Critical Concepts in Music Theory*, ed. A. Rehdig, S. Rings. Oxford, Oxford University Press, 2019, pp. 3–39.
- 15 Pierce E.H. "A Colossal Experiment in 'Just Intonation'". *The Musical Quarterly*, vol. 10, no. 3 (07:1924), pp. 326–332.
- 16 Rousseau J.-J. *Dictionnaire de Musique*. Vol. 2. Paris, Chez la Veuve Duchesne, 1775. 419 p.
- 17 Schönberg A. *Harmonielehre*. Leipzig; Wien, Universal-Edition, 1911. 476 p.
- 18 Smirnov A. *Sounds in Z, Experiments in Sounds and Electronic Music in Early 20th-Century Russia*. London, Sound & Music; Köln, Walthers Konig, 2013. 284 p.
- 19 Thoben J. Die Stille der Bilder und die Macht der Töne. Spuren einer Medienästhetik der Audifikation in Rilkes Ur-Geräusch. *Das geschulte Ohr. Eine Kulturgeschichte der Sonifikation*, ed. A. Schoon, A. Volmar. Bielefeld, Transkript, 2012, pp. 171–190.
- 20 Van der Kooij B.J.G. *The Invention of the Communication Engine "Telephone"*. Vol. 5. 2016. Available at: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:ffa092c3-ce2e-409b-9035-a5f45d891583?collection=research> (accessed 18.05.2021).
- 21 Von Schweinitz W. Zur Emanzipation der Konsonanz. Das Repertoire der nach Gehör stimmbaren Intervalle. *Mikrotonalität – Praxis und Utopie* (=Stuttgarter Musikwissenschaftliche Schriften 3), ed. C. Pätzold, C.J. Walter. Mainz u.a., 2014, pp. 262–275.
- 22 Weidenaar R. *Magic Music from the Telharmonium*. Metuchen, New Jersey & London, The Scarecrow Press, 1995. 436 p.