

УДК 786

«ВОЛНЫ МАРТЕНО» В ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОННОЙ МУЗЫКИ

*Ли Мэнхань*¹

¹ Институт современного искусства, ул. Новозаводская, д. 27, Москва, 121309, Россия.

В истории культуры XX век стал переломным. Технический прогресс проникал во все сферы, включая музыкальное искусство. Открытие электронной лампы положило начало новой эры электронных музыкальных инструментов. Одним из самых оригинальных и ранних изобретений является инструмент французского музыканта Мориса Мартено — «Волны Мартено». Для этого инструмента созданы многие произведения, он используется в музыке к кинофильмам. Сегодня история инструмента представляет большой интерес с точки зрения зарождения электронной музыки, так как он среди прочих стоял у ее истоков.

Ключевые слова: электронная музыка, электроинструменты, электронные музыкальные инструменты, синтезатор, «Волны Мартено», Морис Мартено, терменвокс, траутониум.

“MARTENOT WAVES” IN THE HISTORY OF ELECTRONIC MUSIC

*Li Menghan*¹

¹ Institute of Modern Art, 27, Novozavodskaya St., Moscow, 121309, Russian Federation.

The 20th century was a turning point in the history of culture. Technological progress has penetrated into all areas - including the art of music. The discovery of the vacuum tube ushered in a new era of electronic musical instruments. One of the most original and early inventions is the instrument of the French musician Maurice Martenot — “Martenot Waves”. Many works have been created for this instrument; it is used in film music. Today, the history of the instrument is of great interest from the point of view of the origin of electronic music, as it, among others, stood at its origins.

Keywords: electronic music, electric instruments, electronic musical instruments, synthesizer, “Martenot waves”, Maurice Martenot, Theremin, Trautonium.

Современные технологии трансформируют основания музыкальной культуры с начала XX века. Электронная музыка как важная составляющая ком-

композиторского творчества и исполнительства в настоящее время представлена в академическом ракурсе, а также с позиций массовой и популярной музыки.

Технологии, создававшиеся ранее в экспериментальных институтах и лабораториях, таких, например, как IRCAM¹, распространяясь, переходят в область коммерческой музыки и массовой культуры. Это движение — закономерный процесс, так как распространение нового инструментария и его расширение — необходимые условия популярности тех или иных технологий. Не менее важной частью технологического расширения поля новой музыки становится его осмысление с позиций научной мысли. Таковая судьба многих технологических новаций и новых инструментов, таких как терменвокс и «Волны Мартено» (фр. — Ondes Martenot).

В числе работ, существующих в отечественном музыкознании, следует упомянуть недавние диссертационные исследования и статьи А. С. Бундина [1], А. И. Смирнова [2] об электроакустической музыке, А. М. Контрераса-Кооба [3], Л. М. Кокина [4], И. Б. Горбуновой [5] об электронных инструментах. Предмет нашего исследования (инструмент «Волны Мартено») фигурирует в статьях О. А. Платоновой [6; 7], В. А. Харлашкиной [8; 9; 10], О. Б. Аскаровой [11], Н. А. Кульгиной [16]. Все перечисленные работы затрагивают отдельные стороны существования этого инструмента в композиторской практике, в киномузыке и сочинениях Оливье Мессиана, однако история создания и развития этого инструмента и его исполнительских возможностей на русском языке являются «белыми пятнами», заполнение которых является одной из задач данной статьи. Из зарубежных исследований, посвященных «Волнам Мартено», помимо книги Жана Лорендьо [13], следует упомянуть работу Дорьен Шампарт 2018 года [14]. Задача нашего исследования — проследить историю создания и этапы усовершенствования, специфику «Волн Мартено».

Изобретение нового инструментария в различные эпохи было обусловлено стремлением к приспособлению к новым условиям и созданием новых возможностей исполнительства. Что касается XX века, с его новациями, кардинально изменившими представления о музыкальном искусстве в целом, то этот процесс был связан с новой эстетикой и стремлением к обретению необычных тембров и звуковых красок.

В XIX и XX веках произошел подлинный технологический прорыв — открытие электрического генератора звуковых колебаний. Первые электронные

¹ IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique) — Институт исследования и координации акустики и музыки был создан в 1977 году в Центре Жоржа Помпиду в Париже композитором Пьером Булезом для современных музыкальных и музыковедческих исследований; он стал одним из основополагающих институтов в области научных и творческих разработок новых технологий.

музыкальные инструменты стали появляться во Франции (фоноавтограф Э. Л. Скотта де Мартенвиля, 1875), в Америке (фонограф Т. А. Эдисона, 1878; «музыкальный телеграф» Э. Грея, 1876; телармониум Т. Кэхилла, 1897), в Германии («резонатор Гельмгольца» Г. Гельмгольца, 1860), в Швейцарии (электромеханическое фортепиано М. Хиппа, 1867), в Англии («поющая дуга» У. Дадделла, 1899) [5, с. 375].

Новый этап был связан с изобретением Ли де Форестом в 1906 году электронной лампы. С ее помощью можно было вырабатывать электрические сигналы, а также усиливать их. Среди первых инструментов, использующих принцип электрической лампы, был синтезатор Фореста Audion Piano, изобретенный в 1915 году [5, с. 375].

В рамках данной статьи мы сосредоточимся на истории и специфике строения электромузыкального инструмента, унаследовавшего имя своего создателя. «Волны Мартено (Ondes Martenot)» — это один из старейших электромузыкальных инструментов, первое публичное представление которого состоялось в 1928 году. Его особенность в том, что он обладает необыкновенно выразительным звуком, образующимся при помощи специального механизма «интенсивности».

Несмотря на сравнительно небольшое количество бытовавших инструментов (менее трехсот), существует немало работ об истории «Волн Мартено» преимущественно не на русском языке. Фокус исследований в них сосредоточен в первую очередь на композиторском творчестве для этого инструмента, в частности на произведениях Оливье Мессиана, Мориса Равеля. Последний сделал для этого инструмента специальную аранжировку своей «Матушки Гусыни», квартета и фортепианной Сонатины. Артур Онеггер использовал его в оратории «Жанна Д'Арк на костре». Андре Жюливе написал «Три поэмы» для этого инструмента и фортепиано, а также применил его в «Дельфийской сюите», создав интересные тембровые сочетания с акустическим инструментом. Став популярными, «Волны Мартено» вошли в состав симфонического оркестра, также обрели звучание в сольном и ансамблевом качестве (например, в октете «Волн Мартено»), получили признание в академической музыкальной среде. Изобретатель инструмента стал профессором Парижской консерватории и открыл специализированный класс.

Дата 2 апреля 1928 года стала точкой отсчета для истории «Волн Мартено». Именно в этот день изобретатель получил патент для «Усовершенствования электронных музыкальных инструментов». 20 апреля 1928 года была представлена первая модель синтезатора в Париже; Морис Мартено солировал в «Симфонической поэме» Димитриоса Левидиса, специально созданной для «Волн Мартено» и оркестра [14, с. 45].

Морис Мартено, как и известнейший представитель электромузыкальной сферы начала XX века и создатель терменвокса Лев Термен, также был виолон-

челистом и радиоинженером. «Волны Мартено» (Ondes-Martenot) вошли в музыкальную практику несколько позже терменвокса. Механизмы обоих инструментов основаны на едином принципе генерации звука, но терменвокс был намного сложнее, так как своей конструкцией напоминал, скорее, классические синтезаторы, обладал клавиатурой, ленточным контроллером и переключателем тембров. Основу звукоизвлечения составлял ламповый осциллятор, а общий диапазон инструмента составлял семь октав, с возможностью переключения режимов и тембров.

Исследования музыкального жеста и связанные с ним процессы создания адекватного электронного инструментария у Мориса Мартено были сосредоточены вокруг тонкого владения музыкальной фразой и непосредственных отношений между музыкантом и его инструментом. Этот исследовательский ракурс актуален для нас и сегодня. Звук у Мартено создается гетеродинным маломощным генератором электрических колебаний, применяемым для частотного преобразования. Его частота определяется правой рукой инструменталиста, а различные тембровые перекраски получаются путем изменения формы осциллирующего сигнала, синусоидального, прямоугольного и так далее. Левая рука исполнителя выполняет амплитудную модуляцию аудио-сигнала, включая так называемый «ключ интенсивности». «Волны Мартено» позволяют с помощью этого механизма контролировать не только выразительные свойства, громкость и продолжительность звуков, но также их атаку. Этот механизм состоит из рычага, который давит на специальный резервуар, наполненный смесью порошков (проводящего и изолирующего), чем напоминает угольный микрофон, содержащий специальный угольный порошок, размещенный между двумя металлическими пластинами, заключенными в герметичную капсулу.

Взаимодействие происходит в контролируемых измерениях состояний игры и звука, издаваемого инструментом, нажатии пальца на клавишу интенсивности. Таким образом интенсивность прикосновения мы можем охарактеризовать с учетом электрической и механической специфики. Специфика «Волн Мартено» проявляется в особенно чувствительном способе контроля интенсивности звука. Это то, что позволяет создавать выразительные электронные звуки, а соединение экспериментального жеста музыканта включает в себя силу нажатия клавиш и скорость исполнения. Диапазон инструмента составлял от до малой октавы до си шестой октавы.

Итак, главной особенностью нового инструмента было бесконтактное ис-



Илл. 1. Ранняя модель инструмента «Волны Матерно». На лицевой стороне инструмента имеется надпись «Ondes Etherics» (фр.) [15].

полнение не с помощью работы электромагнитных полей (как у терменвокса), а с помощью системы шкивов (металлическая проволока и кольцо). Для понимания разницы в принципе работы инструментов необходимо подробнее рассмотреть структуру терменвокса и историю его создания.

Физик Л. Термен пришел к своему изобретению в 1920 году благодаря опытам с измерением диэлектрической постоянной газов при различных давлениях и температурах [4, с. 131]. Опыты проводились по просьбе физика А. Ф. Иоффе. Долгие и мучительные поиски преобразователя частоты увенчались успехом благодаря катодному реле — находке Термена. Так он получил первый в истории электронный музыкальный инструмент.

Впервые Термен сыграл мелодии на своем инструменте на заседании кружка механиков в ноябре 1920 года, исполнив «Лебедя» Сен-Санса, «Элегию» Массне и ряд других произведений. Новый инструмент поразил слушателей и вызвал большой резонанс. Изобретатель пояснял, что в инструменте применяется интерференция — «разностный тон двух электрических колебаний высокой частоты. Небольшое изменение одной из частот вызывает значительное изменение частоты биений» [4, с. 132].

Мировая премьера терменвокса состоялась в 1927 году на Международной музыкальной выставке в Германии. Новый инструмент произвел настоящий фурор, его признали новым явлением в музыкальной культуре. Выступления и гастроли Льва Термена с его новым инструментом имели, по мнению Иоффе, «совершенно исключительный успех» [19, с. 3]. Терменвокс называли «чудом природы», «гениальным изобретением», «небесным» инструментом, а его звуки — «музыкой воздуха», «музыкой Эфирных волн», «музыкой сфер» [4].

Исполнитель на терменвоксе приближал или удалял от корпуса инструмента руку или пальцы, наподобие дирижерского жеста, что влияло на высоту звука и позволяло добиться плавного глissандо [14].

Впоследствии появились различные разновидности терменвокса: Моог и Raia, T-vox tour; терменвокс Ковальского. Для терменвокса писали свои сочинения Б. Мартину, Д. Шостакович, Э. Варез, а также Ж.-М. Жарр, «Pink Floyd», «Lothar and the Hand People» и Кит Эмерсон. Инструмент звучал в кинофильмах «Подруги», «На семи ветрах», «Большое космическое путешествие», «Иван Васильевич меняет профессию», «Завороженный», «Одна» и др.

Работа Мориса Мартено по изобретению нового электромузыкального инструмента шла параллельно с исследованиями Льва Термена. Однако французский изобретатель шел иным путем. Его вдохновили военные разработки, а точнее — военная ламповая радиостанция. Внешне его инструмент напоминал фортепиано с клавишами (исключительно в качестве ориентира и иллюстрации высоты звука); нить и кольцо, которое одевалось на палец и помогало исполнителю управлять звуками.

Морис Мартено стремился изобрести электронный музыкальный инструмент, который мог бы пополнить ряды традиционных симфонических инструментов и одновременно был бы в центре внимания произведений, написанных известными композиторами. Для осуществления этих задач создателю следовало, прежде всего, преодолеть два препятствия на пути к желаемому результату. Во-первых, Терменвокс не был похож на музыкальный инструмент, а больше напоминал своей конструкцией радиоприемник; а, во-вторых, его строение, представлявшее собой антенну, было для большинства музыкантов и любителей непростым в освоении, требовало специфических навыков. Мартено позаимствовал у Термена принципы образования музыкальных тонов, совместив их с идеей создания инструмента со знакомой клавиатурой.

По сути своей, изобретенный Мартено инструмент был прообразом современного синтезатора, внутри которого была электрическая схема, генерирующая электрические колебания в акустический звук. Идея о том, что «Волны Мартено» являются предшественником синтезатора, может быть вполне состоятельной, если ее представить в определенной культурной ретроспективе. Действительно, технически этот инструмент — синтезатор, то есть электронный музыкальный инструмент, предназначенный для синтеза звуков. Но слово «синтезатор» не прижилось по отношению к «Волнам Мартено». Оно стало распространенным лишь в 1950-е годы, так как им пользовался в речи Гарри Олсон из лаборатории RCA в Принстоне.

Особенностью «Волн Мартено» было наличие кнопки слева, регулировавшей интенсивность звука, словно смычок струнника, или же дыхание духовника. Слева под клавиатурой находится пульт (блок управления), с помощью которого левая рука управляет клавишами, регулируя громкость и атаку звука. Чувствительность этой кнопки была весьма высока: от легкого нажатия инструмент начинал звучать *piano*, но при долгом и сильном нажатии появлялся яркий, рычащий звук *forte*. В комплект инструмента входила трехуровневая система усиления звука: *principal*, *palme* (резонансный диффузор со струнами, которые резонировали различным звукам инструмента) и *metallique* (металлическая пластина наподобие тарелки или гонга).

Премьера инструмента состоялась в 1928 году (спустя год после премьеры терменвокса) и тоже произвела большой резонанс среди музыкантов. Таинственный и завораживающий тембр «Волн Мартено» привлекал композиторов, которые не обошли его своим вниманием. Они подарили



Илл. 2. Седьмая модель «Волн Мартено» 1975 года с двойной педалью и усилителями звука [15]

миру произведения как для солирующего инструмента, так и для инструмента в составе оркестровой партитуры. В основном это были французские композиторы, произведения которых появились в 1930-е и 1940-е годы. Оливье Мессиа́н был одним из первых, кто использовал «Волны Мартено» в своем творчестве. Для инструмента и с его участием были написаны «Празднество прекрасных вод» для секстета «Волн Мартено» (1937), «Три маленькие литургии» (1944), «Неизданные листки» для «Волн Мартено» и фортепиано (опубликовано впервые в 2001), «Турангалила-симфония» (1946–1948). О. Мессиа́н использовал «Волны Мартено» в «Турангалила-симфонии» как дополнительный тембр. Исполнительница Жанетт Мартено (сестра изобретателя инструмента) украсила симфонию фантазмагори́ческим «голосом» «Волн Мартено» [15].

Назовем также Э. Вареза («Экваториал»), Д. Мийо (Концерт для «Волн Мартено» с оркестром и др.), А. Жоливе («Дельфийская сюита» для духовых, «Волн Мартено», арфы и ударных; Концерт для «Волн Мартено» с оркестром; «Три поэмы» для «Волн Мартено» и фортепиано; Увертюра в форме рондо для четырех «Волн Мартено», двух фортепиано и ударных), Ш. Кёклена (сюита «К солнцу» и симфоническая поэма «Неопалимая купина»), А. Онеггера (балет «Семирамида», оратория «Жанна Д'Арк на костре»), П. Веллонеса (Фантазия для «Волн Мартено» и фортепиано), М. Жаррара. Но не только композиторов привлекали звуки чарующего инструмента. Он использовался в кинематографе: в картинах «Конец света» (1931), «Похищение» (1934), «Голгофа» (1935), «Роман обманщика» (1936), «Фантастическая ночь» (1942), «Лоуренс Аравийский» (1962), «Амели» (2001), а также в популярной музыке — альбоме «Kid A» группы «Radiohead» (2000).

История развития инструмента фактически завершилась со смертью его создателя. Инструмент так и не стал объектом серийного производства. До сегодняшних дней сохранилось порядка пятидесяти оригинальных инструментов, а в 1960-е годы было собрано еще некоторое количество «Волн Мартено». И все же некоторые тенденции в развитии «Волн Мартено» можно наметить: так в 1970-е инструмент был модернизирован на базе полупроводниковых элементов, а в 1990-е появилась его цифровая эмуляция. И на этом история развития инструмента фактически завершилась, несмотря на то что интерес в исполнительской среде к нему продолжает существовать.

Специфика «Волн Мартено» в контексте электронного инструментария заключалась в том, что он был разработан для того, чтобы стать координатором между воображаемым звуком и конечным результирующим физическим звуком. Непрерывность громкости и высоты тона, а также невероятная чувствительность инструмента способствовали тому, что исполнительская техника на «Волнах Мартено» требовала детального изучения.

Среди прочих электронных инструментов мы выделили французский вариант «Волн Мартено», звук которого поражал своим разнообразием и фантазмагоричностью, потусторонним характером звучания и отстраненностью; тембр отличался богатством и насыщенностью, привлекая многих композиторов, музыкантов, исследователей, удивляя публику своим звучанием. Особенно поражала исполнителей чувствительность и простота звукоизвлечения. Об этом сохранились многие свидетельства исполнителей. «Особенность волн — в их чувствительности», — говорила Натали Форже. «Не нужно никаких дополнительных компьютеров и синтезаторов, одно прикосновение — и инструмент следует за твоим телом, твоими мыслями. Это что-то сумасшедшее. Я влюбилась в этот инструмент именно из-за его гиперчувствительности. Волны Мартено вдохновили на создание многих электронных инструментов и технически, и художественно, но ни один из них не обладает такой отзывчивостью в каждом параметре звука» [18].

Подводя итоги, отметим, что среди прочих электроакустических инструментов «Волны Мартено» занимают особую художественную нишу. Этот тонкий, обладающий множеством нюансов инструмент, незаслуженно остановился в развитии, и его вытеснили современные цифровые формы. Однако относительно широкий исполнительский репертуар, как ансамблевый, так и сольный, созданный специально для этого инструмента, существование под руководством Мориса Мартено специального класса в Парижской консерватории — все это позволяет говорить о том, что в ряду других инструментов он занимает более существенные позиции, которые оказались недоступными прочим инструментам-современникам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бундин А. С. Теория и практика современной электроакустической композиции: автореф. дис. ... канд. иск. СПб. 2013. 24 с.
2. Смирнов А. И. Электроакустическая музыка // Термен-центр. Центр электроакустической музыки. URL: <https://www.asmir.info/lib/eamus.htm> (дата обращения: 12.07.2022).
3. Контрерас-Кооб А. М. Из истории создания электронных инструментов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Искусствоведение. 2012. № 4. С. 58–67.
4. Кокин Л. М. История о том, как из электроизмерительного прибора родилась электромузыка // Наука и жизнь. 1967. № 12. С. 130–138.
5. Горбунова И. Б, Михуткина Н. В. Электронные музыкальные инструменты как часть современной культуры в системе современного музыкального образования // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 6 (79). С. 374–378.

6. Платонова О. А. Электроакустические эксперименты в киномузыке Франции: к вопросу о предпосылках // Наука телевидения. 2021. Т. 17. № 3. С. 150–177.
7. Платонова О. А. Волны Мартено в фильме «Конец Света» Абея Ганса с музыкой Артюра Онеггера: к вопросу о предпосылках // Музыкальное образование и наука. 2021. № 1 (14). С. 39–42.
8. Харлашкина В. А. Электронная эволюция в музыкальном искусстве XX века // Диалоги о культуре и искусстве: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию со дня основания Пермского государственного института культуры. Пермь, 20–22 окт. 2015 г. Пермь: Пермский гос. ин-т культуры, 2015. С. 134–144.
9. Харлашкина В. А. Трактовка волн Мартено в произведении О. Мессиаана «Три маленьких литургии на божественное прочтение» // Диалоги о культуре и искусстве: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Пермь, 25–27 окт. 2017 г. Пермь: Пермский гос. ин-т культуры, 2017. С. 346–353.
10. Харлашкина В. А. Волны Мартено в творчестве О. Мессиаана // Проблемы современной музыки: композитор и фольклор: сборник материалов IX научно-практической конференции. Пермь, 21–22 сент. 2016 г. Пермь: Пермский гос. ин-т культуры, 2016. С. 41–48.
11. Аскарлова О. Б., Грауберг С. Г. Волны Мартено: история одного инструмента // Искусство и образование. 2022. № 1 (135). С. 69–75.
12. Акоюн Л. О. Музыка XX века: энциклопедический словарь / Науч. ред. Двоскина Е. М. М.: Практика, 2010. С. 125–126.
13. Laurendeau J. Maurice Martenot: Luthier de l'Electronique. Montréal/France: Louise Courteau/Dervy livres, 1990. 312 p.
14. Schampaert D. The Ondes Martenot Network in the Twenty-First Century: The Co-Construction of the Ondes Martenot and its Users. PHD Thesis Leeds. 2018 437 p.
15. Волны Мартено [Электронный ресурс]. URL <https://digitalmusicacademy.ru/lesson-ondes-martenot> (дата обращения: 14.07.2022).
16. Кулыгина Н. А. Некоторые черты оркестрового стиля «Турангалила-симфонии» Мессиаана // Аллея науки. 2020. Т. 1. № 5 (44). С. 290–295.
17. Петровский А. Радиотехника и музыка // Природа. 1922. № 8–9. Стб. 86–87.
18. Форже Н. «Когда играешь на волнах, надо быть спокойным» (Интервью Н. Сурниной) [Электронный ресурс]. URL: <https://sgaf.ru/prensa/26255> (дата обращения: 14.07.2022).
19. Б/н. // Правда. 6 окт. 1921 г.

REFERENCES

1. *Bundin A. S.* Teoriya i praktika sovremennoj e`lektoakusticheskoj kompozicii: avtoref. dis. ... kand. isk. SPb. 2013. 24 s.
2. *Smirnov A. I.* E`lektoakusticheskaya muzy`ka // Termen-centr. Centr e`lektoakusticheskoj muzy`ki. URL: <https://www.asmir.info/lib/eamus.htm> (data obrashheniya: 12.07.2022).
3. *Kontreras-Koob A. M.* Iz istorii sozdaniya e`lektronny`x instrumentov // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Iskusstvovedenie. 2012. № 4. S. 58–67.
4. *Kokin L. M.* Istoriya o tom, kak iz e`lektoizmeritel`nogo pribora rodilas` e`lektromuzy`ka // Nauka i zhizn`. 1967. № 12. S. 130–138.
5. *Gorbunova I. B., Mixutkina N. V.* E`lektronny`e muzy`kal`ny`e instrumenty` kak chast` sovremennoj kul`tury` v sisteme sovremennogo muzy`kal`nogo obrazovaniya // Mir nauki, kul`tury`, obrazovaniya. 2019. № 6 (79). S. 374–378.
6. *Platonova O. A.* E`lektoakusticheskie e`ksperimenty` v kinomuzy`ke Francii: k voprosu o predposy`lkax // Nauka televideniya. 2021. T. 17. № 3. S. 150–177.
7. *Platonova O. A.* Volny` Marteno v fil`me «Konecz Sveta» Abelya Gansa s muzy`koj Artyura Oneggera: k voprosu o predposy`lkax // Muzy`kal`noe obrazovanie i nauka. 2021. № 1 (14). S. 39–42.
8. *Xarlashkina V. A.* E`lektronnaya e`voljuciya v muzy`kal`nom iskusstve XX veka // Dialogi o kul`ture i iskusstve: materialy` V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 40-letiyu so dnya osnovaniya Permskogo gosudarstvennogo instituta kul`tury`. Perm`, 20–22 okt. 2015 g. Perm`: Permskij gos. in-t kul`tury`, 2015. S. 134–144.
9. *Xarlashkina V. A.* Traktovka voln Marteno v proizvedenii O. Messiana «Tri malen`kix liturgij na bozhestvennoe prochtenie» // Dialogi o kul`ture i iskusstve: Materialy` VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Perm`, 25–27 okt. 2017 g. Perm`: Permskij gos. in-t kul`tury`, 2017. S. 346–353.
10. *Xarlashkina V. A.* Volny` Marteno v tvorchestve O. Messiana // Problemy` sovremennoj muzy`ki: kompozitor i fol`klor: sbornik materialov IX nauchno-prakticheskoj konferencii. Perm`, 21–22 sent. 2016 g. Perm`: Permskij gos. in-t kul`tury`, 2016. S. 41–48.
11. *Askarova O. B., Grauberg S. G.* Volny` Marteno: istoriya odnogo instrumenta // Iskusstvo i obrazovanie. 2022. № 1 (135). S. 69–75.
12. *Akopyan L. O.* Muzy`ka XX veka: e`nciklopedicheskij slovar` / Nauch. red. Dvoskina E. M. M.: Praktika, 2010. S. 125–126.
13. *Laurendeau J.* Maurice Martenot: Luthier de l'Electronique. Montréal/France: Louise Courteau/Dervy livres, 1990. 312 p.
14. *Schampaert D.* The Ondes Martenot Network in the Twenty-First Century: The Co-Construction of the Ondes Martenot and its Users. PHD Thesis Leeds. 2018. 437 p.

15. Volny` Marteno [E`lektronny`j resurs]. URL <https://digitalmusicacademy.ru/lesson-ondes-martenot> (data obrashheniya: 14.07.2022).
16. Kuly`gina N. A. Nekotory`e cherty` orkestrrovogo stilya «Turangalila-simfonii» Messiana // Alleya nauki. 2020. T. 1. № 5 (44). S. 290–295.
17. *Petrovskij A.* Radiotexnika i muzy`ka // Priroda. 1922. № 8–9. Stb. 86–87.
18. *Forzhe N.* «Kogda igraesh` na volnax, nado by`t` spokojny`m» (Interv`yu N. Surninoj) [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://sgaf.ru/prensa/26255> (data obrashheniya: 14.07.2022).
19. *B/n.* // Pravda. 6 okt. 1921 g.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ли Мэнхань — аспирант; 403901578@qq.com
RCID 0000-0001-7836-4056

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Li Menghan — Postgraduate Student; 403901578@qq.com