

УДК 786

ВОЛНЫ МАРТЕНО И ТЕРМЕНВОКС — «ОЧЕЛОВЕЧЕННЫЕ ГОЛОСА» ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

*Ли Мэнхань*¹

¹ Академия Русского балета имени А. Я. Вагановой, ул. Зодчего Росси, д. 2, Санкт-Петербург, 191023, Россия.

В статье анализируются технические характеристики, схожие истории создания и формирования исполнительского интереса к двум электронным музыкальным инструментам – терменвоксу и волнам Мартено. Автор приходит к выводу, что интерес композиторов к волнам Мартено был вызван ярким тембром инструмента, его динамическими характеристиками и интонационными возможностями. Наличие клавиатуры выгодно отличало этот инструмент от терменвокса, который, в свою очередь, создавал для исполнителя интонационные трудности.

Ключевые слова: волны Мартено, терменвокс, электронная музыка, композиторское творчество, XX век.

ONDES MARTENOT AND THEREMIN – “HUMANIZED VOICES” OF ALTERNATING CURRENT

*Li Menghan*¹

¹ Vaganova Ballet Academy, 2, Zodchego Rossi St., Saint Petersburg, 191023, Russia.

The article is based on a comparative analysis of the history of creation, technical characteristics and formation of interest from performers of two electronic instruments – theremin and Martenot waves. Similar history of the emergence of these instruments, entrenched in performing practice, allows us to compare their characteristics and modifications and trace their penetration into performing practice. The final conclusion from the article is that the interest in the instrument of Martenot waves from composers was due, on the one hand, to the development in the context of new technologies of electronic instruments, as well as to the bright timbre, dynamic and intonation nuances laid down in it by its inventor. The presence of a keyboard made this instrument a part of traditional performing practice and this favorably distinguished it from its contemporary – theremin.

Keywords: Martenot waves, theremin, electronic music, 20th century composers.

В фокусе данного исследования – электронные музыкальные инструменты – волны Мартено и терменвокс, которые прошли сквозь XX век и шагнули в XXI век. Волны Мартено вдохновляли своим экспрессивным тембром немало выдающихся композиторов, к примеру, А. Онеггера, А. Дютийе, О. Мессиана, Т. Мюрая. Инструмент вошел в обиход известной британской рок-группы *Radiohead*, став лейттембром инструментальной части. «Электрические Волны Мартено» (*Ondes Martenot*), а именно такое первоначальное название инструменту дал его создатель, получили наибольшее распространение во Франции.

Для терменвокса специально писали композиторы И. Шиллингер, А. Пашенко, А. Фулейхан. Существует также множество аранжировок классики для инструмента. На сегодняшний день эти инструменты приобрели широкую известность в различных областях академической, кино-, а также популярной музыки. Волны Мартено представлены в академической образовательной среде. Так, в Парижской консерватории и по сей день существует класс обучения игре на этом инструменте.

История терменвокса ведет свое начало от периода окончания Первой мировой войны, когда молодой французский радист Морис Мартено (*Maurice Martenot*, 1898–1980) открыл для себя удивительные возможности музыкальных экспериментов, вдохновившись специфическими звуками военной радиостанции. Одаренный музыкант, с юных лет он учился игре на виолончели и фортепиано в Парижской консерватории. Специально интересуясь вопросами образования, он исследовал релаксацию, а также физическое и психологическое состояние человека, создавал педагогические теории, которые в конечном итоге кристаллизовались в известный метод Мартено, применяемый для обучения музыке.

Во время Первой мировой войны, освоив азбуку Морзе, Мартено стал радистом. Его внимание привлек чистый выразительный звук ламп оборудования, частотой колебаний которых было возможно управлять. Пронзительный «поющий» звук – не что иное, как «радиосвист» настройки радиоволн. После войны Мартено посвятил себя поиску ответа на вопрос о возможности использования и контроля звуков радиосигналов для создания музыки. Идея применения «музыкального» электричества захватила Мартено в 1919 году, когда он вернулся со службы. Он провел почти десятилетие, экспериментируя с электронными схемами, пытаясь найти способ превратить хаотичные звуки радиоволн в управляемые; стремился к созданию электронного инструмента, на котором можно было бы играть с той же выразительностью и нюансами, что и на традиционном акустическом инструменте. В период освоения потенциала радиоволн Мартено в армии появились триодные лампы и стали использоваться их колебания, которые пленили радиста своими звуками, словно исходящими из другого мира. Они варьировались от очень низких до крайне высоких и отличались невероятной чистотой.

С 1917 по 1918 год развитие радиотехники в армии шло быстрыми темпами, и Морис Мартено оказался в авангарде этого процесса. Его исследования заняли около девяти лет, и в 1928 году на парижской выставке впервые показали новый музыкальный инструмент. Мартено сам играл на инструменте, исполняя «Симфоническую поэму» («Poème Symphonique») композитора Димитриса Леvidиса, созданную специально для презентации нового инструмента. Публика была поражена новым ярким и оригинальным тембром. Это был инструмент, который мог производить звуки, не похожие ни на что, воспроизводить выразительные тембры, подобные скрипке или голосу. Мартено стремился к увеличению возможного функционала инструмента, чтобы можно было создавать деликатнейшие по интонационно-тембровым градациям звучания. Первая модель, датированная 1919 годом, состояла из «маленькой коробочки и антенны». Техника игры, применявшаяся на инструменте, называлась дистанционной (фр. – jeu à distance), осуществлялась посредством жеста: звук регулировался движениями руки исполнителя в воздухе. Самая ранняя модель инструмента относится к концу 1910-х – началу 1920-х годов. В ней осцилляторы создавали электромагнитное поле вокруг двух антенн, одна из которых служила для достижения высоты тона, а другая – для регуляции уровня громкости, аналогично терменвоксу. Звуки также формировались в воздухе, без прикосновения к инструменту.

Ранее у другого молодого виолончелиста и бывшего радиоинженера Льва Сергеевича Термена, служившего в 1917 году на радиостанции «Запасного электротехнического батальона» (переименованного со временем в «Красный электротехнический...»), возникла схожая идея. Б. Галеев пишет, что тогда «Термену помогла работа на радиостанции и “музыкальная” смекалка» [1, с. 25]. «Газ помещался в полость между пластинами конденсатора, ...от повышения температуры ...расширялся и менялась емкость конденсатора. Увеличив чувствительность прибора за счет любимого им “катодного реле” (преобразователя частоты), изобретатель подключил на выход прибора не обычный стрелочный индикатор, а наушник. И прибор зазвучал, меняя частоту от состояния газа. Термен заметил, что емкость зависит от приближения руки» [1, с. 25].

Сама идея применения электричества для создания музыки была не нова: когда еще не было как таковой электроники, предлагалось применять в музыкальном качестве «поющую электрическую дугу». Не менее известным стал инструмент Тадеуша Кэхилла (1987), включавший в себя ряд электромашинных генераторов, каждый из которых служил возбуждению своей частоты. При этом общий вес этого «инструмента» (теллармониума) достигал 200 тонн и занимал площадь отдельного здания.

Концепция радиопередатчика-инструмента также родилась из наблюдения за использованием радиооборудования для измерения плотности газов. «Движения рук интерпретировались как колебания плотности, но на этот раз представляли собой изменения высоты тона» [2, с. 25]. В 1927 году Термен

переехал в Нью-Йорк, после чего начал путешествовать по всему миру со своим изобретением. Морис Мартено увидел впервые терменвокс в Парижской опере 8 декабря 1927 года, за год до того, как он сам смог там же представить свой инструмент» [3, с. 38].

В 1927 году Термен представил в концертной практике во Франкфурте, Берлине, Париже, Лондоне новый инструмент – эфирфон, или терменвокс. Презентация терменвокса в Парижской опере вызвала бурную реакцию. Приведем слова оказавшегося в тот момент в Париже советского писателя Ефима Зозули: «То, что я слышал в Гранд-Опера, – незабываемо. Бывали моменты, когда весь огромный зал со всеми своими ярусами стихийно испускал возгласы изумления и восторга, и в общем гуле я слышал и свой голос, который так же стихийно вырывался из моей груди... Я слушал Термена как раз накануне отъезда из Парижа, и почти всю дорогу, нанизываясь на стук вагонных колес, звучали в моих ушах отдельные напевы извлеченной человеком из воздуха величественной симфонии мира» [4, с. 40]. Газета «Нью-Йорк таймс» писала: «Лучшие музыканты Америки, слушая терменвокс, этот изумительный инструмент, единодушно пришли к выводу, что изобретение Термена представляет собою величайшее достижение» [4, с. 42]. Критика инструмента, напротив, указывала на несоответствие его западной концертной музыкальной традиции, на наличие как исполнительских, так и интонационных недостатков. «Настроив свой инструмент способом, который для непрофессионала сопоставим только с проверкой нагрева котла обнаженной рукой, он исполнил для начала “Аве Марию” Шуберта» [4, с. 42]. Как следует из комментария, инструмент был не прост в обращении. Спустя много лет, в 1989 году, Термен в своем интервью Оливии Сэттис сказал: «Когда я сделал терменвокс, его возможности превосходили возможности всех существовавших инструментов, так что я был убежден, что композиторы должны создавать новую музыку для этого нового тембра и что вдобавок к традиционной исполнительской технике они должны осваивать новые» [4].

Основой терменвокса стала электрическая схема, базовая для многих электронных инструментов: тратониума, экводина, модулина, первых ритм-машин, и она же легла в основу волн Мартено. Роберт Муг назвал терменвокс «краеугольным камнем современной музыкальной технологии» [4]. Первоначально Муг занимался сборкой терменвоксов, а в 1954 году разработал собственную версию, названную *Etherwave*, которая стала наиболее популярной модификацией терменвокса. Терменвоксы Муга активно использовались и были популярны в течение нескольких лет. Это был лишь вопрос времени, когда звучание этого электронного инструмента привлечет внимание нового поколения музыкантов. Отчасти благодаря Роберту Мугу терменвокс стал основным элементом саундтреков к фильмам ужасов и научной фантастике.

Репертуар для терменвокса состоял из многочисленных адаптаций классики, однако первым концертным произведением для инструмента стала специально

созданная «Симфоническая мистерия» Андрея Пащенко (1923). Композитор Иосиф Шиллингер специально для инструмента создал «Первую аэрофоническую сюиту» (1929), исполненную Кливлендским симфоническим оркестром под управлением Николая Соколова и при участии Льва Термена в качестве солиста. Позже появились еще две композиции Шиллингера, однако для терменвокса и фортепиано: «Мелодия» (1929) и «Момент электрический и патетический» (1932). В 1944 году композитор Анис Фулейхан создал наиболее известное сочинение «Пастораль» для симфонического оркестра и терменвокса, прозвучавшее в исполнении Нью-Йоркского филармонического оркестра под руководством Леопольда Стоковского (солисткой на терменвоксе была известная исполнительница Клара Рокмор). Не менее яркой сбыла и «жизнь» терменвокса в кинематографе: инструмент использовался при создании саундтрека для «Завороженного» Альфреда Хичкока (1945), «Потерянного выходного» Билли Уайлдера (1945), «Дня, когда Земля остановилась» Роберта Уайза (1951), «Хороший, плохой, злой» Серджо Леоне (1966) и множества других фильмов [4].

Судьба волн Мартено была отчасти схожа с историей терменвокса. Однако изначально эти инструменты можно было представить как конкурирующие друг с другом. С первых шагов в создании модели инструмента Морис Мартено, ощутивший присущую терменвоксу нестабильность жестового контроля звука, решил усовершенствовать инструмент еще до его первого представления публике. 3 мая 1928 года вторая модель была готова. Но впоследствии по причине доработки первоначального, так и не показанного публично, инструмента она стала известной как первая модель. Кнопочный механизм присутствовал уже в инструменте, представленном в Парижской опере» [3, р. 38]. Лаурендью в своей книге приводит заголовки газет, свидетельствующие об успехе концерта. Французская газета «Le Figaro», например, напечатала, что «этот инструмент является более совершенным, в сравнении с терменвоксом», что также упоминает в своей книге Лаурендью (цит. по: [3, с. 38]).

Волны Мартено своим потусторонним тембром вызывали удивление, словно голосом этого инструмента заговорили из мира духов. После успешного публичного представления в Париже Мартено совершил поездку по многим частям света, демонстрируя «волны» в Америке и Японии в 1931 году. Известный исполнитель на волнах Мартено Томас Блох иронизирует, что Мартено «был бы обвинен в колдовстве и сожжен заживо на городской площади», если бы инструмент был изобретен в средние века» (цит. по: [3, р. 142]).

Во многих странах побывал М. Мартено в начале 1930-х годов. Французский музыкант посетил Мадрид и Барселону весной 1932 года, дав несколько выступлений в обоих городах. Дал концерт весной в Ла-Корунье и в Валенсии, Аликанте и Виго осенью того же года. 5 апреля 1932 года в кинотеатре «Риальто» в Аликанте состоялась презентация – частное

прослушивание, на которое он пригласил музыкальных критиков, журналистов, композиторов и музыкантов [5, р. 140]. Испанские газеты писали о предстоящих событиях, стремясь максимально подогреть возможные ожидания, следуя многолетней традиции рекламирования концертов Термена с его инструментом, делая особый акцент на важности эфира и производстве музыки исключительно посредством движения рук в пространстве. «Мартено продемонстрировал в Парижской опере, что музыку можно извлекать из воздуха без инструментов. Мартено – человек, который исполняет музыкальные произведения одним лишь движением рук в космосе, – скоро появится в Мадриде с двумя уникальными концертами [5, р. 139]. Никому не следует упустить возможность услышать музыку звуковых волн» [5, р. 140]. «Нет... это не радио. Инструмент, созданный Мартено, является не “воспроизводителем, а производителем”, создателем звуков, таким образом, что даже незаменимые элементы музыкального звукоизвлечения (струны, смычки, мундштуки, трости...) исчезают, оставляя только саму вибрацию, только вибрацию, то, что мы могли бы назвать конечным звуком и источником» [5, р. 141].

Из музыкальных качеств изобретения Мартено привлекали чистота звука и универсальность его тембра.

Понимая, что успех распространения музыкального инструмента напрямую связан с интересом, который он вызывает у композиторов-современников, Мартено стремился поощрять сочинение новых произведений для него, однако изначально он опирался на классические обработки. Представление своего «детища» Мартено обычно начинал с исполнения хорала Баха «I Greet Thee, Who My Sure Redeemer Art». Как утверждает Лаурендью в своей монографии, инструмент, не рассчитанный на специфику переменного тока (АС), периодически отказывался работать во время репетиции. Буквально за несколько минут до начала концерта электрику удалось переключить его на постоянный ток, и инструмент заработал исправно» [3, р. 42]. Инструмент состоял из двух деревянных коробок: большой и маленькой. К концу металлической проволоки было прикреплено специальное кольцо, связанное с большой коробкой. Исполнитель стоял на некотором расстоянии от основного инструмента. Прodeв палец в кольцо, он подтягивал его в свою сторону для того, чтобы получить более высокий звук. Другая лента протягивалась через изображение клавиатуры, и в тот момент, когда исполнитель подтягивал при помощи кольца проволоку, цветной элемент на второй натянутой проволоке перемещался по клавиатуре, указывая на определенную высоту звука. Кнопка интенсивности находилась в небольшой коробке сбоку от исполнителя и была чувствительной к давлению, увеличивая громкость. Генерация звука в волнах Мартено основывалась на вакуумных лампах и гетеродинировании – преобразовании частоты сигнала в пару различных сигналов с разными частотами. В конструкции Мартено изначально использовал аудионы – электронные усилительные вакуумные трубки, изобретенные Ли де Форестом

и запатентованные в 1906 году «для создания двух сверхзвуковых радиосигналов, передаваемых на частотах, очень близких, но не идентичных в Гц, создавая результирующую частоту биений в пределах слышимого диапазона» [6, р. 1]. Волны Мартено позволяют управлять этими частотами в слышимом диапазоне, в первую очередь, с помощью клавиатуры с шестью октавами. Клавиатура появилась в конструкции волн Мартено в 1930-х годах, тем самым облегчив многие (однако далеко не все) проблемы настройки ранних электронных музыкальных инструментов, основанных только на гетеродинировании радиоволн.

Третья, четвертая и пятая модели мало чем отличались друг от друга. В этих вариантах инструмент приобрел очертания деревянного клавишного инструмента, чему способствовало появление прямоугольной коробки на ножках с изображением семиоктавной клавиатуры, проходящей по ней. Ящик мог быть размещен как перед основным инструментом, так и вдали от него. Фильтруя и выпрямляя форму волны, можно было выбирать или комбинировать различные формы волн для изменения тембра. В четвертой модели клавиатура могла перемещаться, что создавало изменение высоты тона до одного полутона, создавая вибрато и технически предоставляя возможность для образования полутонов. Были как пятиоктавные, так и семиоктавные модели. Пятая модель была представлена в 1937 году, а шестая модель появилась в 1950-х годах.

Седьмая модель возникла в начале 1970-х. В ней был введен специальный рычаг для сдвига высоты тона на одну октаву, эффективно расширявший диапазон высоты тона до семи октав. Альтернативный механизм управления высотой тона – провод – можно было перемещать слева направо за кольцо, создавая размашистые глиссандо через потенциометр. На этой модели можно было выбирать или комбинировать различные формы волн для изменения тембра.

В 1980–1990-е появились и более поздние модели. Одна из них была создана Жаном-Луи Мартено. В ней генерация звука была уже цифровой, осуществляясь через звуковую карту *Hewlett-Packard*. В конце 1990-х появился инструмент «Волна» (фр. – *Ondéa*), бывший почти что копией седьмой модели. А в 1995 году инженер Амбро Олива разработал «волну-ондею», аналогичную волнам Мартено. Эта версия, созданная под руководством Жанны Лорио и Клода-Самюэля Левйна, привела к возрождению инструмента, который сегодня активно используют современные исполнители.

Музыкальные волны Дирштейна – инструмент, возникший в начале 2010-х. Помимо функций, существовавших в оригинальном инструменте волн Мартено, в нем появились усовершенствования современных электронных инструментов, такие как «гнездо» для стандартных музыкальных усилителей (гитара или фортепиано), выход CV (для того, чтобы инструмент можно было использовать в качестве контроллера). В новом названии инструмент утратил имя Мартено. Дирштейн создал еще одну версию, включающую механизм

цифровой реверберации. Первая подобная модель была выпущена в 2011 году. Сейчас ее используют многие исполнители на волнах Мартено, а именно: Такаши Харада, Томас Блох и Кристин Отт.

Еще одна новая версия волны-ондеи конца 2010-х также имела аналогичный ряд функций современных электронных инструментов, наряду со встроенным диффузором реверберации. В конце 2010-х годов появился также ондомо (фр. – Ondomo) – четырехоктавный электронный клавишный инструмент, который включал в себя полные тембровые опции оригинальных моделей Мартено, наряду со специальными кнопками транспозиции и выбором диффузора [7, р. 167].

Как было сказано выше, М. Мартено было создано семь моделей инструмента, каждая из которых приносила определенный набор постепенных усовершенствований. Основная последняя транзисторная модель 1975 года до сих пор служит инструментом, на котором играют студенты во Франции и Канаде. Производство радиостанций прекратилось в 1988 году в связи с уходом на пенсию Марселя Маньера, помощника Мориса Мартено. Вскоре после этого Жан Луи Мартено, один из его сыновей, начал создавать цифровой инструмент. Изначально волны Мартено представляли собой, как и терменвокс, монофонический мелодический инструмент с электронным осциллятором, обладающий уникальным и ярким тембровым звучанием. Он состоял из клавиатуры, позволяющей модулировать высоту звука и применять эффекты вибрато, ленты, называемой «нитью», расположенной параллельно клавиатуре, что позволяло выполнять выразительные глиссандо, специальной коробки, содержащей различные тембры для фильтрации и изменения звука, предлагающей множество разнообразных звуковых комбинаций, а также клапана экспрессии, позволяющего регулировать громкость звука. Волны Мартено – это электронно-духовой инструмент, включающий в себя диффузоры, мощный основной динамик, резонансный динамик, установленный за пружинами для создания искусственной реверберации, а также гонговый динамик для создания металлических звуков. Эти диффузоры оснащены металлическими струнами, натянутыми на леску и прикрепленными к катушке динамика.

Мартено создал несколько уникальных динамиков, называемых диффузорами, каждый из которых был разработан для придания звукам разного тембра и артикуляции:

- D1 (Principal): Традиционный громкоговоритель для чистого, прямого звука;
- D2 (Résonance): Динамик с пружинами, прикрепленными к его задней части, создающий металлический, реверберирующий звук;
- D3 (Métallique): Маленький, похожий на гонг динамик, который производит резкий, металлический тон.
- D4 (Palme): Возможно, самый необычный динамик – резонирующая камера с 12-ю настройками [7, р. 170].

В первых моделях инструмента левая рука управляла кнопкой громкости. Несмотря на то, что это устройство было заимствовано от идеи передатчиков кода Морзе, возникла необходимость усиления тактильности для возможности постепенного увеличения и уменьшения громкости. Для создания этого механизма Мартено применил сосуд с ртутью, наподобие ртутного градусника, используя небольшой кусок матового стекла, а также специальный свинцовый карандаш. Несколько линий карандашом были нарисованы на стекле, и он был прикреплен к нижней стороне кнопки, над чашкой ртути. Нажатие кнопки увеличивало проводимость между свинцом и ртутью, постепенно усиливая электронный сигнал. Кнопка создавала значительные проблемы для исполнителя. В большинстве акустических инструментов давление рук исполнителя определяет уровень громкости, будь то прямой контакт с вибрирующим материалом (например, с мембранами барабанов или струнами для пиццикато) или опосредованный каким-либо объектом (например, клавиши или смычок).

В волнах Мартено диапазон давления между тишиной и максимально громким звуком переводился в шкалу жестов. Основным динамическим средством игры на фортепиано является сила давления на клавиши; волны Мартено также используют специальную кнопку, которая нажимается только на непродолжительное время. Таким образом, диапазон между тишиной и максимально громким звуком составляет не более сантиметра движения, а вся динамика, будь то пиано меццо-форте или же фортиссимо, находится в этой очень узкой градации. Выразительный жест управления громкостью чрезвычайно мал. Помимо регуляции громкости, кнопка, формируя звук, также отвечает за его атаку и затухание. Для исполнителя это означает, что любые отметки в партитуре, связанные с динамикой, акцентами, будь то стаккато или портаменто и легато, выполняются с помощью той же самой кнопки. Это подчеркивает, что волны Мартено обеспечивали тактильную и слуховую обратную связь для своих исполнителей в отношении громкости. Волны Мартено обладали интенсивным звуком. В своей статье, опубликованной в бюллетене «*Rivista musicale Italiana*» (1939) Б. Дизертори [8] описывает использование волн Мартено в музыкальных мероприятиях на открытом воздухе, в том числе на Всемирной выставке в Париже в 1937 году в концерте под названием «Истинная тайна Страстей Христовых» на переднем дворе Собора Парижской Богоматери. Автор отмечает динамическую мощь и широкий диапазон звука, распространяющегося на большие расстояния.

Выступление ансамбля волн Мартено на Парижской выставке в 1937 году стало знаковым событием. Были исполнены различные сочинения, главным образом – транскрипции классической музыки, а одним из самых ярких моментов стало исполнение Мессиановского «Праздника прекрасных вод» («*Fête des belles eaux*»), заказанного композитору для водного шоу и фейерверка.

Для Мартено изначально конструктивные особенности антенны представлялись несовершенными. Исполнитель создавал звуки посредством непрерывного сигнала инструмента без прикосновения. Из-за отсутствия сенсорного управления инструмент функционировал только через петлю обратной связи слуха исполнителя. Единственным сигналом о соответствии высоты тона, который воспроизводится, служит звук, посылаемый аудитории в режиме реального времени. Таким образом, исполнителю необходимо запоминать и фиксировать определенные положения рук в воздухе и корректировать игру в реальном времени, используя в качестве основания игры свой музыкальный слух. Чтобы свести к минимуму любые нежелательные звуки (глиссандирование между нотами или же возможные неточные тоны), терменвоксисты практикуют определенную аппликатуру, запоминая жесты рук и кистей в воздухе по отношению к антенне.

В волнах Мартено применялся пульт управления на расстоянии, а также существовала кнопка громкости, располагавшаяся на корпусе сбоку от проигрывателя. Вместо использования движений в рамках электромагнитного поля, которое бы обеспечивало тактильную и одновременно видимую обратную связь, Мартено изобрел систему шкивов, состоящую из провода с кольцом на конце. Исполнитель надевал кольцо на указательный палец и двигал его к пульта управления через него, таким образом изменяя высоту звука линейным жестом. Так возникала тактильная обратная связь. Другой провод с небольшим грузом, прикрепленным к нему, проходил через пульт управления, на котором была изображена клавиатура. Когда исполнитель тянул за кольцо, провод над контуром клавиатуры двигался синхронно, и положение указывало на воспроизводимый тон, демонстрируя видимую обратную связь. Сам провод проходил через основание пульта управления, на котором он взаимодействовал с рядом металлических винтов, создавая переменный конденсатор, регистрировавший желаемую высоту звука. Позднее, в 1938 году, была представлена микротоновая версия инструмента. Звуковые возможности инструмента были расширены за счет добавления тембрального управления и новых подвижных динамиков. Производство инструмента прекратилось в 1988 году, но несколько консерваторий во Франции продолжали его использовать.

Клавиатура волн Мартено сначала служила средством визуализации звука и его контроля, а затем стала полностью функциональной. Наличие клавиатуры, несомненно, выделяет волны Мартено среди прочих электронно-музыкальных инструментов, помещая его в исторический континуум, наряду с традиционными западными клавишными инструментами. Знакомый внешний вид существенно отличается от экстравагантности терменвокса.

Чтобы понять принцип действия волн Мартено, обратимся к частоте как акустическому явлению. Частота струны инструмента, соответствующей ноте «ля», составляет 440 Гц – 440 колебаний в секунду. В зависимости от скорости колебаний звук будет низким или высоким. Радиоприемник, послуживший

исходной моделью для Мартено, использовал только очень высокую частоту – ультразвук (80 тыс. Гц), который является неслышимым для человеческого уха. С целью получить слышимый звук, Морис Мартено применил принцип гетеродина – частоту сигнала, которая создается путем объединения или микширования двух других частот. Принцип заключался в одновременной передаче двух частот для генерации третьей. Высота тона была получена путем их математического вычитания. Таким образом, чтобы получить «ля» камертона, мы можем одновременно транслировать две неслышимые частоты 80 тыс. и 80 тыс. 440 Гц, а разница будет составлять 440 Гц. При этом первая излучаемая частота фиксированна и всегда одинакова, а вторая – переменная, изменяемая исполнителем при нажатии клавиш на клавиатуре или перемещении ленты.

В связи с тем, что волны Мартено – инструмент одноголосный, он был создан для игры правой рукой (за исключением некоторых произведений, виртуозность которых требует использования обеих рук). Ондист, или волнист, а именно так называется исполнитель на волнах Мартено, управляет остальными параметрами игры (интенсивностью, звуками и т. д.) левой рукой, используя элементы управления, размещенные в небольшом ящике. Клавиатура состоит из шести видимых октав, но в реальности позволяет использовать почти девять октав с помощью переключателя и специальных кнопок транспонирования. Этот переключатель подвижен в поперечном направлении и перемещается примерно на полтона, при этом осуществляет микротоновое глиссандо, скользя по всем микроинтервалам. Таким образом, правая рука во время игры позволяет на клавиатуре добиться вибрато, аналогичного вибрато на струнных инструментах. Левая рука волниста направлена на клавишу интенсивности, которая действует подобно регулятору громкости радио, позволяя переходить от уровня звука, который почти не слышим, к мощной звуковой интенсивности, создавая утонченные нюансы, фразировки и атаки. В соответствии с синхронизацией волнист должен нажимать клавиши на клавиатуре, регулируя нюансы клавишей интенсивности, которая аналогична действиям смычка. Рядом с кнопкой интенсивности расположены семь переключателей, для выбора волновых форм и их микширования, что позволяет создавать многочисленные тембровые комбинации. Начиная с последней модели 1975 года, прежние буквенные обозначения заменили на цифровые: О для Ondes (синусоида), С для Creux (обрезанный треугольный сигнал), g для petit gambé (квадратный сигнал, интенсивность которого регулируется с помощью ползунка), G для Gambé (квадратный сигнал), N для Nasillard (импульсный сигнал), 8 для Octavian (усиление первой гармоник, интенсивность которого регулируется с помощью ползунка) и Т для Tutti (смесь всех тембров) [9].

Музыканты использовали клавиши на левом контроллере, чтобы выбрать, какой динамик будет играть. В сочетании с элементами управления фильтрами четыре типа громкоговорителей давали музыканту и композитору

необычайный диапазон ярких тембровых эффектов. Возможность приглушить звук волн Мартено, просто отпустив клавишу громкости, позволяла исполнителю приглушать звуки глиссандо, создаваемые перемещением ленты от ноты к ноте, таким образом устраняя одну из основных проблем игры, присутствующую на терменвоксе. В сравнении с терменвоксом, на котором не было физического контакта и эффект достигался движением руки относительно антенны, в музыкальных волнах Мартено всегда был физический контакт (хотя и легкий) между исполнителем и инструментом. Эта форма контакта со временем менялась (с момента создания семи вариантов волн Мартено, каждый из которых всегда имел новшества по сравнению с предыдущим).

Регулятор громкости позволял использовать глиссандо, когда это желательно, или же вручную формировать огибающую звука. Кроме того, поскольку версия инструмента с кольцевым управлением могла играть двенадцать нот хроматической гаммы и все, что между ними, было возможно использовать инструмент для исполнения микротоновой музыки. Один из способов сделать это заключался в возможности замены изображения обычной фортепианной клавиатуры на другую, смоделированную для показа четвертей тона или любого другого деления по желанию композитора.

После впечатляющего дебюта презентации инструмента в 1928 году дирижер Леопольд Стоковский (1882–1977) привез волны Мартено в Соединенные Штаты для исполнения произведения Левидиса с Филадельфийским оркестром. Это привело к появлению множества композиций для инструмента, что способствовало формированию репертуара открытого исполнительского класса под руководством Мартено в Париже. Инструмент стал часто использоваться как ансамблевый: например, в Сюите для волн Мартено и фортепиано Мийо (1933) или в «Лалите» Жака Шарпантье (р. 1933) для волн Мартено и ударных. Другие композиторы экспериментировали с ансамблями волн Мартено (произведения для 2, 4, 5, 6, 8 и 12 инструментов: *Danse Incantatoire* для двух волн Мартено (1936) Андре Жоливе (1905–1974); *Fête des Belles Eaux* для секстета волн Мартено (1937) Мессияна).

Кроме того, появившиеся два переключателя также позволяют на волнах Мартено получить розовый шум переменной интенсивности¹, сравнимый с дыханием и фильтром гармоник, создавая легкий приглушенный эффект.

Кнопка интенсивности, которая была описана выше, в более ранних конструкциях располагалась в отдельном корпусе слева. В дальнейшем она

¹ Розовый шум переменной интенсивности – тип шума, в котором уровень мощности уменьшается с увеличением частоты, при этом снижение интенсивности может быть не постоянным, а меняться в зависимости от применения или цели использования. Его характерная особенность – снижение спектральной плотности на 3 децибела на каждую октаву, что делает его более комфортным для слуха по сравнению с белым шумом.

была вмонтирована в левую сторону корпуса. Исполнителю стали доступны различные тембровые варианты. Каждый инструмент снабжен переключателем, расположенным слева от кнопки, так что позволяет манипулировать пальцами, не отвечая за нажатие кнопки. Кроме того, благодаря применению проволочной технологии, добавление шести штифтов дополнительно к прежнему механизму позволяло быстро транспонировать высоту звука от одного тона до целой октавы. Мартено разработал особую технологию, в которой применялся специальный кожаный мешочек с порошком, помещенный под кнопку. Он был аналогичен механизму, используемому в педалях швейных машин того же времени. Сверху и снизу кожаного мешочка располагались электроды. Порошок был смесью проводящего электросигнал графита и непроводящей слюды, так что при нажатии кнопки молекулы графита создавали усиленный сигнал от электрода к электроду.

Следует также привести краткие факты из истории производства инструмента. В мастерской на улице Сен-Пьер в городе Нейи-сюр-Сен, где было организовано производство, было создано всего около 370 волн Мартено, а также еще несколько особых инструментов: камерный инструмент волны Мартено, инструмент, который также служил радиоприемником и проигрывателем пластинок, а также микротоновая уникальная модель, способная воспроизводить лады индийских раг, специально разработанная в 1932 году для индийского поэта и музыканта Рабиндраната Тагора. Патент на этот инструмент был выдан Мартено и музыковеду Алену Даниэлу в 1938 году [7, р. 42]. Инструмент имел 5-октавный диапазон и мог воспроизводить микротональные интервалы с $1/12$ тонами. История создания этой модификации инструмента началась с того, что в 1938 году Ален Даниэл познакомился с индийской музыкой в кружке Рабиндраната Тагора [9]. И уже в том же самом году для Тагора был создан инструмент, способный воспроизводить 144 градации звука, разделяющего октаву и, следовательно, соответствовать интервалам индийской музыки. Сейчас этот инструмент можно увидеть в Музее музыки в Париже.

Производство волн Мартено на время было приостановлено в 1988 году в связи с уходом на пенсию мастера Марселя Маньера, помощника Мартено с 1951 года. Вскоре после этого один из его сыновей, Жан-Луи Мартено, взялся за создание цифрового инструмента, которое не получило дальнейшего развития. На сегодняшний день достаточно широкий репертуар волн Мартено включает в себя более тысячи произведений в различных жанрах и стилях: это современная академическая музыка, популярные песни, киномузыка, рок, ка, музыка для рекламы. Из наиболее известных композиторов можно назвать Сильвано Буссотти, Жака Кантелуба, Жака Шайе, Жака Шарпантье, Мариуса Констана, Анри Дютийё, Нгуена Тьен Дао, Жака Ибера, Мориса Жарра, Андре Жоливе, Шарля Кёхлена, Марселя Ландовски, Дариус Мийо, Николая Обухова, Бернара Пармеджани, Франсуа Раубера (автора многих песен Жака Бреля),

Мориса Равеля (позволившего сделать несколько аранжировок таких произведений, как: «Моя Матушка-гусыня» (Ma Mère l'Oye), струнный квартет, фортепианная сонатина), Анри Соге, Джачинто Шелси, Ёсихиса Тайра, Анри Томази, Эдгара Варез, Пьера Веллонеса.

Волны Мартено используются в популярной и киномузыке, в том числе в творчестве композитора Эннио Морриконе (в таких его сочинениях, как «Il deserto dei Tartari» (1976) и «Mission» (1986)). В рок-музыке одним из исполнителей на инструменте является Джонн Гринвуд, гитарист и клавишник *Radiohead*. Гринвуда увлек этот инструмент после того, как он услышал его в «Турангалиле» Мессиаана. С тех пор он использовал его в нескольких треках *Radiohead*, включая “How to Disappear Completely” (2000), “Where I End and You Begin” (2003), “Nude” (2007) и “Burn the Witch” (2016). Гринвуд также создавал произведения специально для волн Мартено и оркестра (в частности, такие как «Smear» (2004) и «48 Responses to Polymorpha» (2011)).

В настоящее время два музея работают над проектами по сохранению волн Мартено: это *Cantos Music Foundation* в Калгари, Музей музыки в Париже (*Musée de la Musique*). Первый занимается сохранением исторически важных музыкальных инструментов, как акустических, так и электронных.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что интерес к инструменту волны Мартено со стороны композиторов был обусловлен, с одной стороны, развитием в контексте новых технологий электронного инструментария, с другой – ярким тембром, динамическими и интонационными нюансами, заложенными в него изобретателем. Не менее важным фактором было наличие клавиатуры, которое делало этот инструмент частью традиционной исполнительской практики и этим выгодно отличало от его современника – терменвокса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галеев Б. Советский Фауст (Лев Термен – пионер электронного искусства) // «Панорама». Библиотека журнала «Казань». Казань: АН Респ. Татарстан, 1994. № 9–12. 25 с.
2. Glinsky A. Theremin: Ether Music and Espionage. Chicago: University of Illinois Press, 2000. 484 p.
3. Laurendeau J. Maurice Martenot, Luthier de l'électronique, 1st edn. Montreal: Louise Courteau ed., 1990. 312 p.
4. Кожевников Г. Неприкасаемый авторитет: 100 лет терменвоксу [Электронный ресурс]. URL: <https://i-m-i.ru/post/thereminvox> (дата обращения: 20.05.2025).
5. Vicente J. Gil Noe Musica o magia? la presentaciyn de las ondas musicales de maurice martenot en espaca music or magic? the presentation of Maurice Martenot musical waves in spain // Anuario musical. 2015. N.º 70 (enero-diciembre). P. 131–142.
6. Friz A. Radio as instrument // Wi: Journal of Mobile Media. 2009. N° 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://nicelittlestatic.com/about/radio-as-instrument/> (дата обращения: 20.05.2025).

7. Schampaert D. *The Ondes Martenot Network in the Twenty-First Century: The Co-Construction of the Ondes Martenot and its Users*. PhD thesis. University of Leeds. 2018. 456 p.
8. Rivista musicale italiana (Turin; Milan, 1894–1932, 1936–1943, 1946–1955) [Электронный ресурс]. URL: <https://ripm.org/?page=JournalInfo&ABB=RMI> (дата обращения: 20.05.2025).
9. Les ondes Martenot [Электронный ресурс]. URL: <https://welikemusic.net/culture-son/les-ondes-martenot/> (дата обращения: 20.05.2025).

REFERENCES

1. Galeev B. Sovetskij Faust (Lev Termen – pioner elektronного iskusstva) // «Panorama». Biblioteka zhurnala «Kazan'». Kazan': AN Resp. Tatarstan, 1994. № 9–12. 25 s.
2. Glinsky A. *Theremin: Ether Music and Espionage*. Chicago: University of Illinois Press, 2000. 484 p.
3. Laurendeau J. *Maurice Martenot, Luthier de l'électronique*, 1st edn. Montreal: Louise Courteau ed., 1990. 312 r.
4. Kozhevnikov G. Neprikasaemyj avtoritet: 100 let termenvoksu [Elektronnyj resurs]. URL: <https://i-m-i.ru/post/thereminvox> (data obrashcheniya: 20.05.2025).
5. Vicente J. Gil Noe Musica o magia? la presentaciun de las ondas musicales de maurice martenot en espasa music or magic? the presentation of Maurice Martenot musical waves in spain // Anuario musical. 2015. N.º 70 (enero-diciembre). R. 131–142.
6. Friz A. Radio as instrument // Wi: Journal of Mobile Media. 2009. № 4. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://nicelittlestatic.com/about/radio-as-instrument/> (data obrashcheniya: 20.05.2025).
7. Schampaert D. *The Ondes Martenot Network in the Twenty-First Century: The Co-Construction of the Ondes Martenot and its Users*. PhD thesis. University of Leeds. 2018. 456 p.
8. Rivista musicale italiana (Turin; Milan, 1894–1932, 1936–1943, 1946–1955) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://ripm.org/?page=JournalInfo&ABB=RMI> (data obrashcheniya: 20.05.2025).
9. Les ondes Martenot [Elektronnyj resurs]. URL: <https://welikemusic.net/culture-son/les-ondes-martenot/> (data obrashcheniya: 20.05.2025).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ли Мэнхань – соискатель ученой степени; 403901578@qq.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Li Menghan – Graduate Applicant; 403901578@qq.com
 Andreeva M. O. – Postgraduate Student, keittu@mail.ru