

Краткая история синтезаторов часть 2

1900 – 1920

1905: Helmholtz Sound Synthesiser.
1909: Choralcelo
1915: Audion Piano
1912: Sound-Producing Device
1914: Wireless Organ
1916: Optophonic Piano
1918: Synthetic Tone

1920 – 1930

1921: Electrophon
1921: Hugoniot Organ
1922: Theremin
1923: Staccatone
1924: Spharaphon
1925: Radio Harmonium
1926: Pianorad
1926: Keyboard Electric Harmonium
1926: Kurbelspharophon
1927: Dynaphone
1927: Cellulophone
1927: Clavier a Lampes
1927: Electrone
1927: Robb Wave Organ
1927: Superpiano
1927: Neo Violena
1928: Ondes-Martenot
1929: Orgue des Ondes
1928: Klaviaturspharaphon
1929: Croix Sonore
1929: Hellertion & Heliophon

1930 – 1940

1930: Coupleux-Givelet Organ
1930: Rhythmicon
1930: Ondium Pechadre
1930: Graphical Soundtrack
1930: Partiturophon
1930: Trautonium
1930: Hardy-Goldthwaite Organ
1930: Westinghouse Organ
1931: Nivotone
1930: Keyboard Theremin
1930: Magnetron
1931: Radio Organ of a Trillion Tones, Polytone Organ & Singing Keyboard
1931: Saraga-Generator
1932: Vibroexponator
1932: Variophone
1932: Emicon
1932: Rangertone Organ
1932: Terpsitone
1932: Gnome
1932: Electrone
1933: Electrochord & Kdf Grosstonorgel
1934: Syntronic Organ & Photona
1934: Aetherwellengeige
1934: Singing Keyboard
1935: Hammond Organ
1936: Sonotheque
1935: Marimbalite
1936: Welte Licht-Ton-Orgel
1936: Companola
1936: Mixturtrautonium
1937: Melodium
1937: Oscillon
1937: Warbo Formant Orgel
1937: Ekvodin
1939: Novachord
1939: Kaleidophon

1940 – 1950

1940: Ondioline
1940: Multimonica
1940: Voder & Vocoder
1940: Solovox
1940: Univox
1943: Emiriton
1945: Hanert Electric Orchestra
1945: Thyratone
1945: Electronic Sackbut
1946: Minshall Organ
1946: Tuttivox
1946: Baldwin Organ
1947: Melochord

1950–1960

1950: Electronium
1950: Lipp Pianoline
1951: RCA Synthesiser I & II
1951: CSIR Mk1 & CSIRAC
1951: Dr Kent's Electronic Music Box
1951: Chamberlin
1951: Ferranti Mk1
1951: Wobble Organ
1951: GRM
1951: WDR Electronic Music Studio
1952: Clavivox
1953: Composer-tron
1955: RAI Studio
1955: Fotosonor'
1957: MUSIC N
1957: ANS Synthesiser
1958: Fonosynth
1959: Oramics
1959: Sound Processor
1959: Siemens Synthesiser
1959: Wurlitzer Side Man

1960–1970

1961: DIMI & Helsinki Electronic Music Studio
1963: Mellotron & Novatron
1963: Akaphon
1963: Syn-ket
1964: Beauchamp Synthesise
1964: Moog Synthesisers
1965: Graphic 1
1966: Tubon
1966: Coupigny Synthesiser
1967: Stylophone
1967: MUSYS
1969: EMS Synthesisers

1970 – 1980

1970: Subharchord
1970: Archifofoon
1970: Buchla Synthesisers
1970: ARP Synthesisers
1971: Allen Computer Organ
1971: Triadex Muse
1972: Qasar I,II & M8
1972: Motorola Scalatron
1977: Synclavier I & II
1977: Con Brio ADS
1977: Samson Box
1977: UPIC system
1977: DMX-1000
1979: Fairlight CMI

1980-1990

1981: Sogitec 4X
1981: Yamaha GS1& GS2

Звуковой синтезатор Гельмгольца. Max Kohl. Германия, 1905

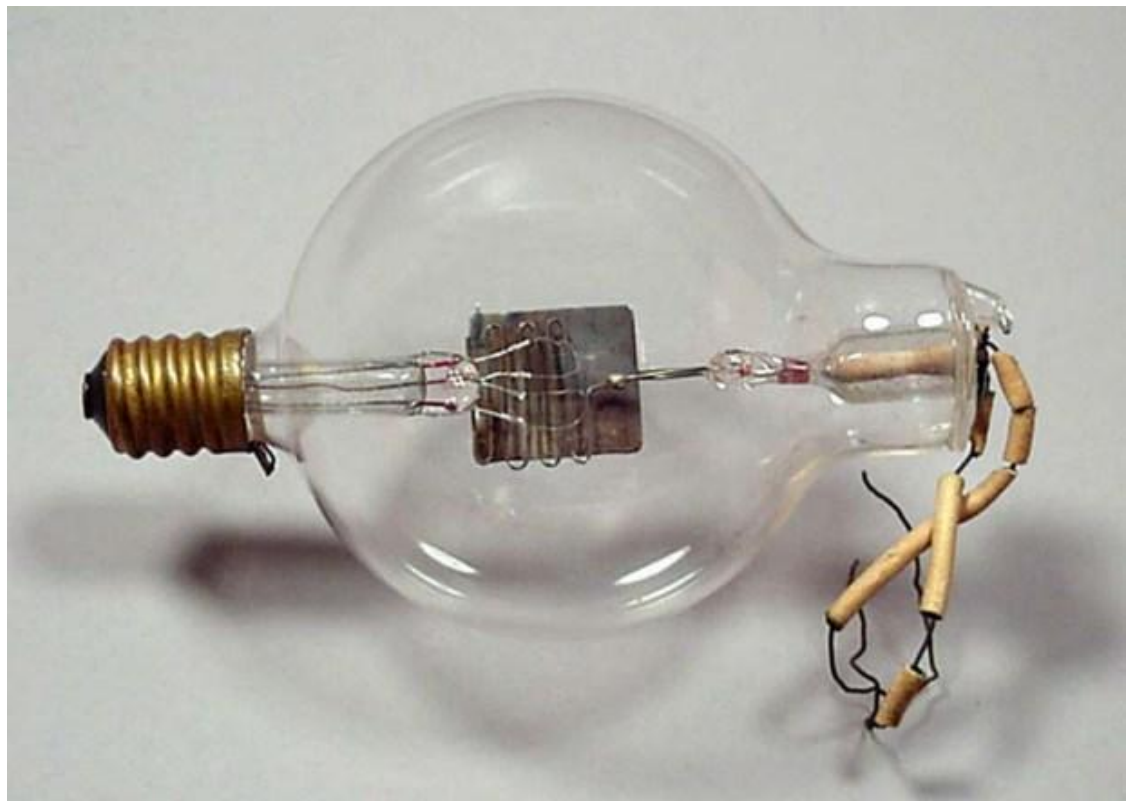
Это не музыкальный инструмент, а научный прибор для демонстрации и анализа обертонов, которые описал Гельмгольц в своей революционной книге «Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа для теории музыки» (1863), которая оказала огромное влияние и на музыкантов, и на изобретателей музыкальных инструментов 20 века.



«Audion Piano» и Audio Oscillator. Lee De Forest. США, 1915

Lee De Forest - изобретатель и обладатель более 300 патентов, в 1906 г. изобрел триод - более чувствительную разновидность (по сравнению с диодом Джона Флеминга) электронной лампы.

Триод сразу нашел применение в радиотехнологиях, энтузиастом которых был Ли де Форест. Он также обнаружил, что с помощью триодов можно создавать колебания в звуковом диапазоне частот, используя эффект гетеродина - получение разностного низкочастотного сигнала из двух высокочастотных. Эту технику использовали и Лев Термен, и Морис Мартено в своих инструментах.



На основе своих исследований, в 1915 г. Де Форест построил инструмент, который назвал Audion Piano - первый синтезатор на основе электронной лампы.

Audion Piano управлялся одной клавиатурой и использовал одну лампу на октаву. Сгенерированный сигнал обрабатывался каскадом конденсаторов и резисторов для получения более интересного тембра, и затем подавался на динамики.

Де Форест планировал также усовершенствованную версию инструмента - полностью полифоническую, с отдельной лампой на каждую ноту, но ничего не известно о том, была ли она построена.

«Choralcelo» Melvin Linwood Severy & George.B. Sinclair, США, 1909

Melvin L. Severy - американский инженер и изобретатель, наиболее известен, как изобретатель Choralcelo. Choralcelo (Небесные голоса) - гибридный электронный и электроакустический инструмент. Он планировался, как коммерческий high-end домашний орган для продажи богатым владельцам загородных домов.

Choralcelo разрабатывался Севери с 1888 до 1909 г., инструмент был впервые показан публике 27 апреля 1909 г. в Boston Symphony Hall.

В концерте также участвовала вокалистка и музыканты Бостонского симфонического оркестра, а новый инструмент, по отзывам современника, был "с энтузиазмом принят предсатвителями наиболее известных семейств Бостона".



Остатки Choralcelo в National Music Museum, Vermilion Sands, South Dakota

Видимая часть Choralcelo состояла из двух клавиатур, верхняя (piano) имела 64 клавиши, а нижняя (piano & organ) - 88. Скрытая часть обычно располагалась в подвале здания и состояла из 88 tone wheels, фортепианных струн и колокольчиков, которые приводились в движение электромагнитами и фортепианными молоточками.

Инструмент был снабжен переключателями в стиле акустического органа, которые управляли тембром и основными характеристиками звука, который мог быть пропущен через различные (cardboard, hardwood, softwood, glass, steel, "bass-buggy") пружинные резонаторы для придания ему определенной окраски.

Choralcelo также снабжался специальным механизмом (paper roll в стиле пианолы) для проигрывания заранее записанной музыки и 32-педальной ножной клавиатурой.

Инструмент был довольно дорогим - около полумиллиона долларов по сегодняшним меркам. Было построено около сотни органов, многие из них были установлены в кинотеатрах для музыкального сопровождения немых фильмов.



Fig. 1. The console of the Denver instrument, built permanently into the panelling, with Art Reblitz, who discovered the instrument.

'Sound-Producing Device' Melvin Linwood Severy, USA. 1912

Помимо Choralcelo, Севери также принадлежит идея, видимо, самого первого сэмплера - 'Sound Producing Device', патент 1912 г.

"The object of the present invention is the construction of an improved musical instrument in which the sonorous vibrations are produced electromagnetically by the movement of phonograms of magnetic material past electromagnetic sound producing mechanism."

Неизвестно, была ли реализована идея 'Sound-Producing Device', по крайней мере в Choralcelo она использована не была, однако этот инструмент - несомненный предшественник реальных аналоговых сэмплеров, таких как Chamberlin и Mellotron, построенных полвека спустя.

"There are many ways in which the timbre forms may be made, such as stamping them from thin sheet metal; printing them on the cylinder with a magnetic ink; printing them with a sticky ink and then dusting the impression with iron filings or other magnetic particles; by electroplating, or by using a coating of paste impregnated with magnetic filings and various other methods, as will be obvious. The main idea is to secure a uniform layer of magnetic material whose lateral extent varies according to the variations of the sound waves to be produced."

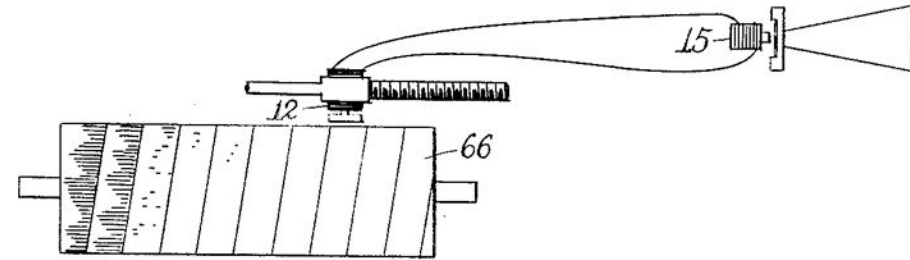


Fig. 13.

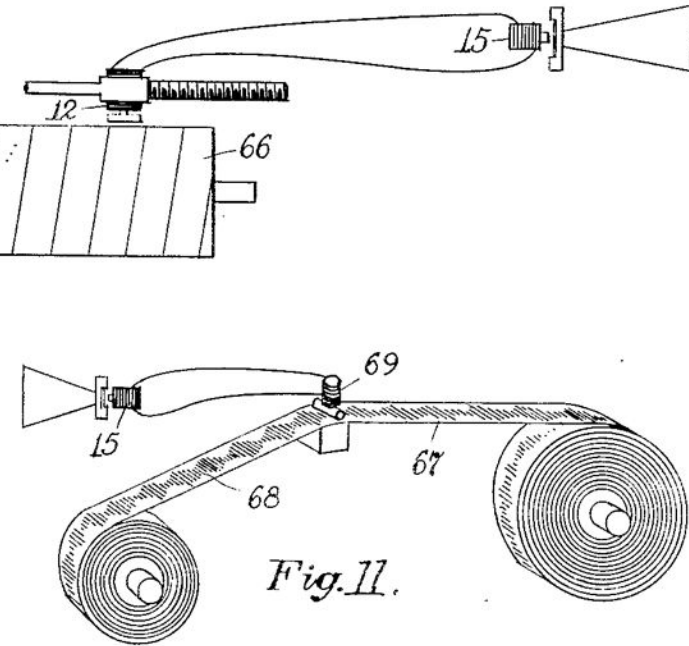


Fig. 11.

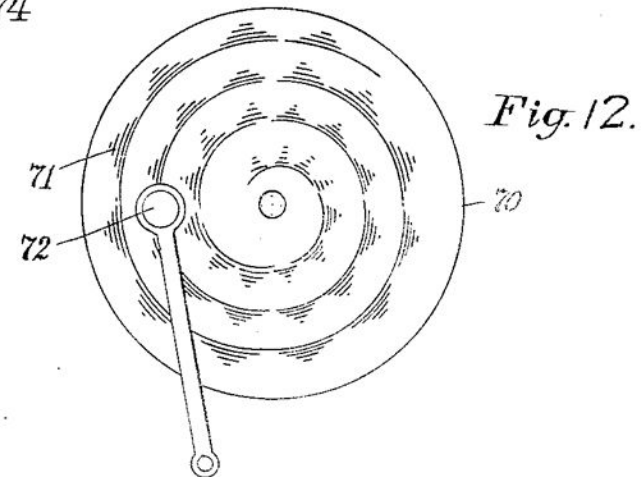
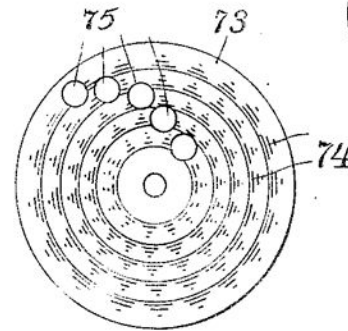


Fig. 12.

«Беспроводной орган», Georges Desilets, Канада, 1914.

"Беспроводной орган" был предназначен для синтеза и передачи по радио музыкальных тонов с помощью электрических искр - это самый старый метод генерирования радиоволн. Desilets, епископ городка Nicolet в Квебеке, содержал собственную радиостанцию для передачи религиозной музыки, а орган был ему нужен для аккомпанемента хору.

Изобретатель использовал уже устаревший к тому времени способ искровой генерации, он установил набор зубчатых дисков на вращающийся с постоянной скоростью конический барабан. При этом, частота, с которой зубцы дисков вызывали искру (она зависела от радиуса диска), соответствовала частоте нужного музыкального тона. Для превращения электромагнитных колебаний в звуковые использовался радиоприемник.

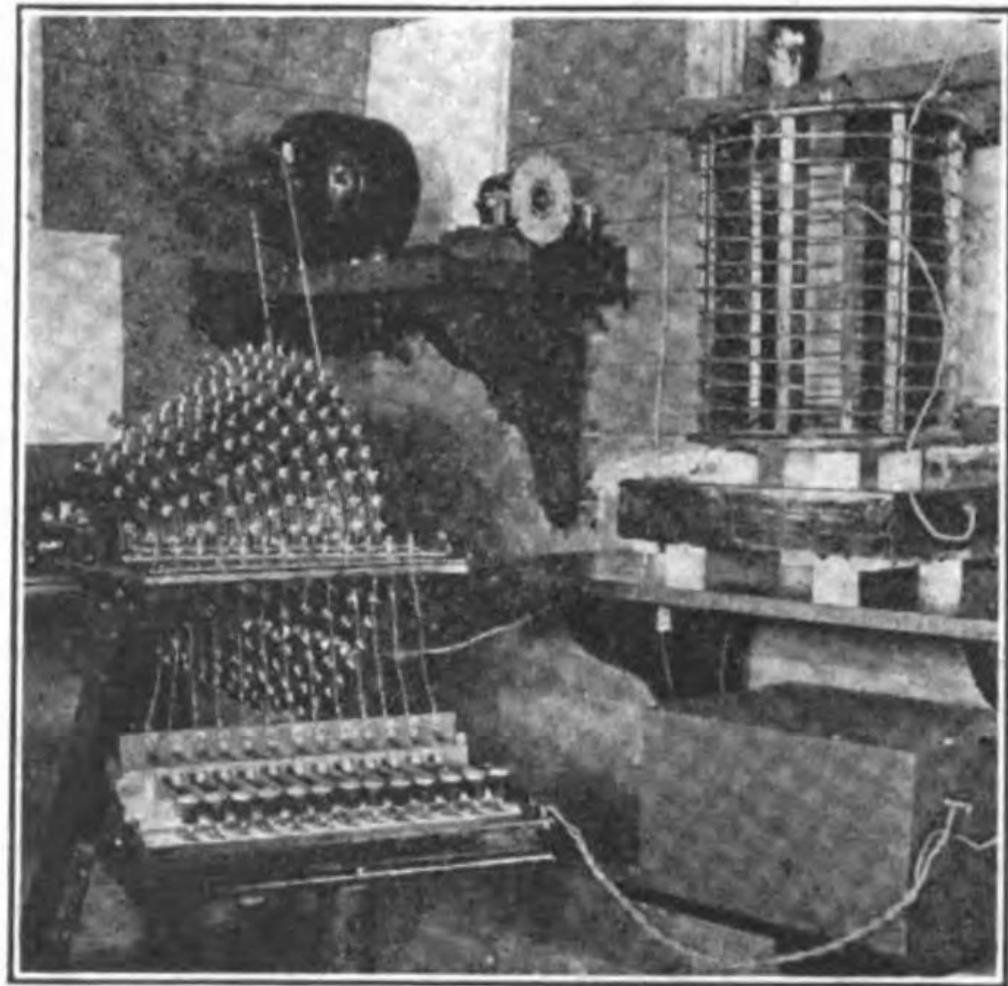
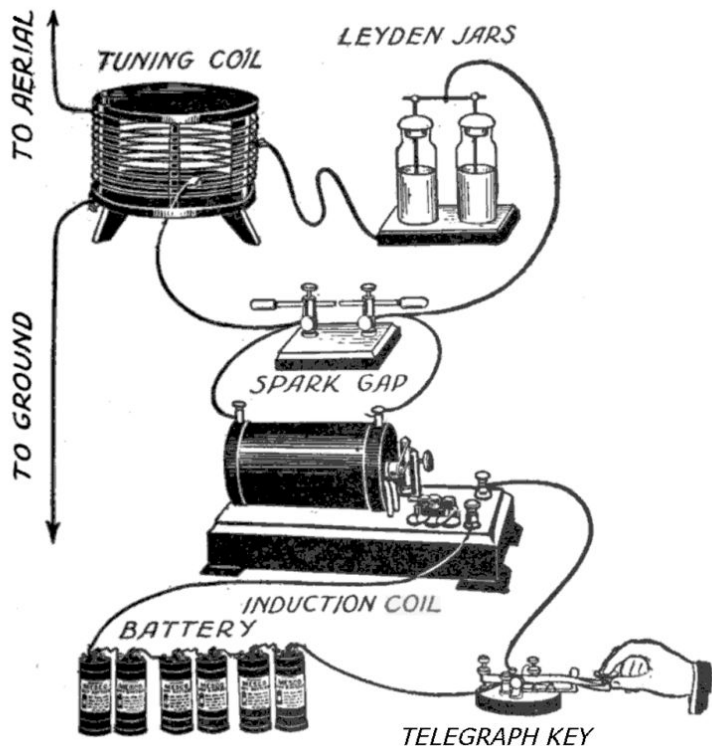


Fig. 2—First Model of the Original Radio Organ Constructed by the Inventor in 1916.

«Оптофон», Владимир Баранов Rossine, 1916

«Оптофон» (или Optophonic Piano) – электронно-оптический инструмент, изготовленный русским художником-футуристом Владимиром Барановым Rossine (1888, Херсон - 1944, Париж). Художник работал над инструментом с 1916 г., он использовался на его выставках, а также на революционных артистических мероприятиях. Баранов дал два концерта (вместе с женой Pauline Boukour) в 1924 г. - в Большом театре и Театре Мейерхольда. Художник вдохновлялся идеями Скрябина о соединении звука и цвета в единый художественный объект.

В 1925 г. художник эмигрировал во Францию и продолжил художественную деятельность в Париже.



Яркий световой луч, проходя через набор вращающихся (раскрашенных самим художником) стеклянных дисков, фильтров, зеркал и линз, и попадая на фотоэлемент, вызывал соответствующие электромагнитные колебания.

При этом частота колебаний зависела от скорости вращения диска, а тембр - от окраски диска (или нескольких дисков) и подключаемых фильтров.

При этом диск также проецировался на экран, создавая эффект калейдоскопа

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ БОЛЬШОЙ ТЕАТР

Воскресенье
9
Н о м е р 11
КРАСНОЕ
ОУЧЕБНИК

ОПТОФОНИЧЕСКИЙ ЦВЕТО-ЗРИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕРТ
ГОТОВЯЩИЙ МУЗЫКУ В ЦЕЛТ
при помощи нового изобретения—зрительного фортепиано художника В. Д. БАРАНОВА-РОССИИЗ.
Вступительное слово: проф. В. Б. ШКЛОВСКИЙ и председатель АКЦА П. П. ОСИПОВ.

СИМФОНИЧЕСКИЙ ОРКЕСТР ГОСУДАРСТВЕННОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО БОЛЬШОГО ТЕАТРА
под управлением Заслуженного Артиста

В. И. СУК

Пластическое сопровождение—Студия Драматического Балета в постановке А. К. РЕДЕГА.
Художник Н. С. ИЗНАР.

Вокальное сопровождение—Артистка Акад. Большого театра К. А. ДЕРЖИНСКАЯ и Артист оперы
былш. ЗИМИНА—К. Я. ЦВЕТОВ.

В ПРОГРАММЕ:

ГРИГ, ВАГНЕР, ШУБЕРТ, СКРЯБИН, ДЕБЮССИ, РАХМАНИНОВ, МЕТНЕР.

У зрительного фортепиано художник В. Д. Баранов-Россииз, С. Мальу, П. С. Букур, А. А. Самнов.

НАЧАЛО В 1 ЧАС ДНЯ. ЦЕНЫ МЕСТАМ УМЕНЬШЕННЫЕ (от 50 коп. до 4 руб.).

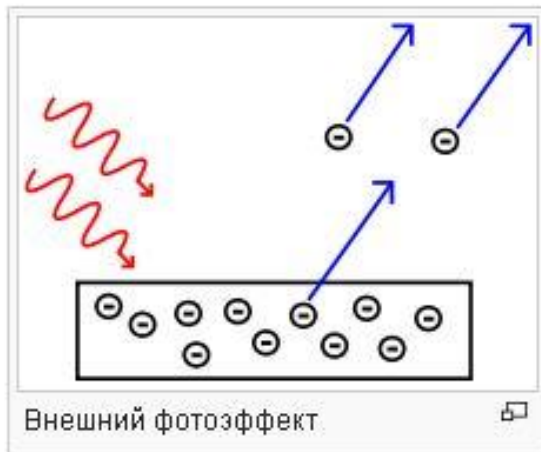
Продается билетов и предварительной кассе Большого театра, Петровской (справа 3) и Тверской (слева 20).

Ассоциация Изобретателей. **ДИ** „Техника“

Фотоэлемент

Фотоэлемент — электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию. Подразделяются на электровакуумные и полупроводниковые фотоэлементы. Первый фотоэлемент, основанный на внешнем фотоэффекте, создал Александр Столетов в конце XIX века.

Внешним фотоэффектом (фотоэлектронной эмиссией) называется испускание электронов веществом под действием электромагнитных излучений, при этом образуется электрический ток.



«Synthetic Tone», Sewall Cabot, США, 1918

Synthetic Tone - электро-механический инструмент, аналогичный по конструкции Choralcelo, но меньший по размерам - был разработан инженером Sewall Cabot (1901 - 1957). Инструмент создавал сложные тоны с помощью тех же tone-wheels и резонирующих металлических пластин.

“One object of my present invention is to provide an improved musical instrument of relatively small cost and small dimensions in comparison to those of a pipe-organ, but capable of attaining all the musically useful results of which a pipe-organ is capable. Another object is to provide an instrument that will produce desirable tonal effects not heretofore obtainable from a pipe-organ.”

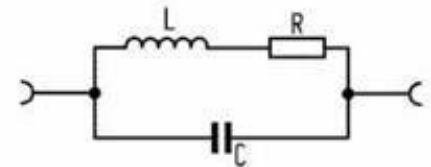
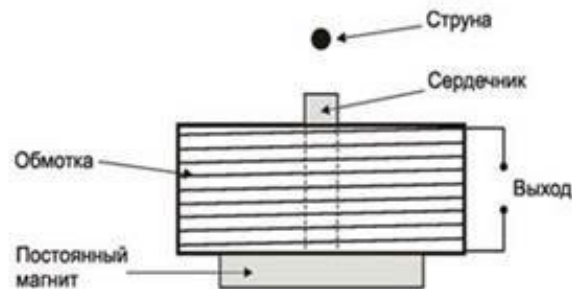
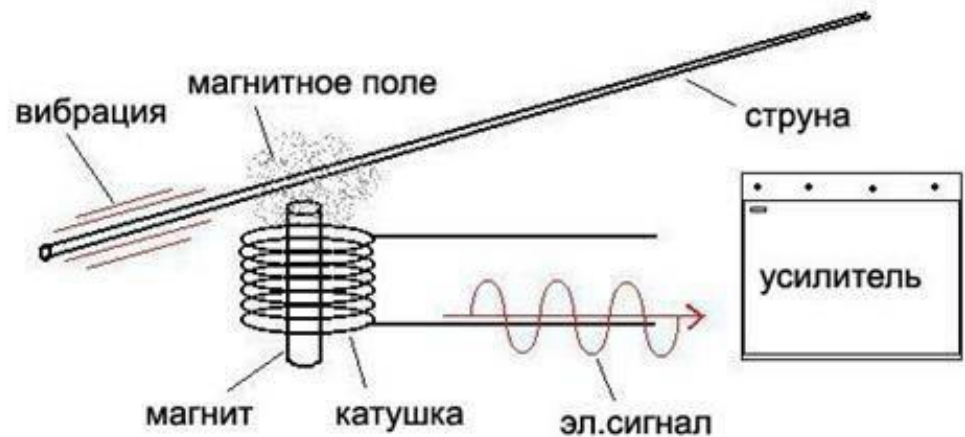
Sewal Cabot Patent documents

Электрогитара

Первый магнитный звукосниматель в 1924 году сконструировал Ллойд Лоэр (англ. Lloyd Loar), инженер-изобретатель, работавший в компании Gibson. Первые электрогитары для массового рынка произвела в 1931 году Electro String Company, образованная Полом Бартом, Жоржем Бошамом и Адольфом Рикенбакером: будучи сделанными из алюминия, эти инструменты получили от музыкантов любовное прозвище «frying pans» («сковородки»).

Принцип действия звукоснимателя гитары тот же, что и у первых синтезаторов: в магнитном поле, которое создается звукоснимателем, происходит колебание струны. Пока струна спокойна, магнитное поле стабильно, тока в катушке нет.

Когда струна начинает колебаться, в обмотке катушки появляется переменный ток, который после усиления и обработки превращается в звук.



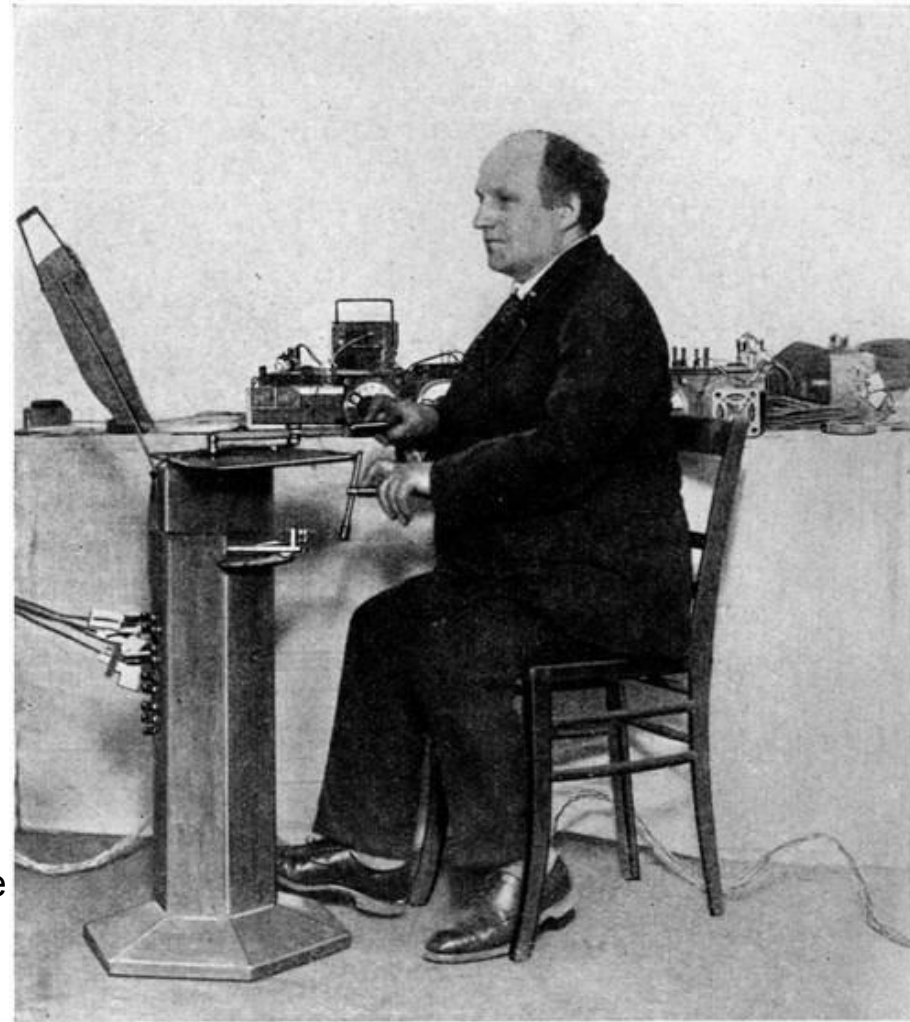
Jörg Mager (1880-1939, Германия) и его синтезаторы.

Энтузиаст микротональной музыки Йорг Магер опубликовал свои идеи в 1915 г. в работе "Четвертитоновая музыка", а еще в 1912 г. он разработал акустический инструмент, на котором можно было бы исполнять такую музыку - 'Vierteltonharmonium'. Однако, перспективу он увидел в инструментах нового типа - на основе электронных ламп.

Его первым электронным микротональным инструментом стал **Electrophon**, созданный в 1921 г. Electrophon был простым монофоническим инструментом, использовавшим те же принципы, что и Терменвокс (получение разностной частоты слышимого спектра путем смешения двух высокочастотных сигналов). В Электрофоне использовались два генератора на 50 KHz.

Особенностью инструмента было то, что ноты извлекались вращением металлической ручки, которое и изменяло высоту непрерывного тона глissандо. Под ручкой находилась полукруглая шкала, размеченная хроматической шкалой. Различные тембры достигались использованием фильтров.

Усовершенствованные инструменты были названы **Sphärophon** (1924) и **Kurbelsphärophon** (1926) - отсылая к пифагорейскому представлению о "музыке сфер".



Copyright Atelier Stone, Berlin

Jörg Mager an seinem »Sphärophon«

Sphärophon был представлен в 1926 г. на летнем музыкальном фестивале в Donaueschingen. В инструменте появился контроллер, позволяющий исполнителю прерывать звучание (чтобы избежать постоянного глиссандо) и добавлены две педали для управления громкостью и огибающей каждой ноты.

Инструмент вызвал большой интерес, и в 1929 г. для поддержки исследований Магера было образовано 'Studiengesellschaft fur Elektro Akustische Musik' в Дармштадте (властями города, Heinrich Hertz Institut fur Schwingungsforschung и Reichsrundfunk radio station). "Общество" располагалось в роскошном замке в Дармштадте и было укомплектовано квалифицированными техническими специалистами, включая будущего разработчика электронных музыкальных инструментов Oskar Vierling. С такими ресурсами в своем распоряжении Магер продолжил работу, создав в 1928 г. **Klaviaturspharaphon**.

В этой модели на смену ручке пришли две клавиатуры с укороченными клавишами. Укороченные клавиши позволяли исполнителю играть на обеих клавиатурах одновременно, превращая инструмент в двухголосный.

Кроме того, появилась возможность назначать "шаг" клавиш - от стандартного полутона до $1/12$ тона, т. е. в этом случае октава клавиатуры охватывала большую секунду.

Дополнительная тембровая окраска добавлялась механическими резонаторами, фильтрами и громкоговорителями специальной формы.



Теперь его внимание с микротональности переключилось на тембровое разнообразие. Новая модель - Partiturophon (от немецкого Partitur) - отражала его стремление получить в одном инструменте набор оркестровых тембров. Partiturophon, созданный в 1930 г. имел пять клавиатур - по клавиатуре на каждый голос.

Известно лишь о единичных случаях использования инструментов Магера: исполнение звуковых эффектов для Байрейтской постановки «Парсифаля» и специально заказанной микротональной пьесы в серии постановок "Фауста" во Франкфурте и Дармштадте, посвященной столетию смерти Гёте (1932). Несмотря на отрицательное общее отношение нацистов к микротональным экспериментам Магера, он был привлечен к созданию звуковых эффектов для фильма 1936 г. "Stärker als Paragraphen".



Последним инструментом Магера стал **Kaleidophon**, законченный в 1939 г., от которого сохранилось лишь описание: «монофонический электронный инструмент with kaleidoscopic sound mixtures, следующий принципам Шёнберга и Бузони».

В 1930 году у инструментов Магера появился мощный конкурент - Trautonium, а в 1933 к власти в Германии пришли нацисты, объявившие микротональную музыку, как и весь авангард, "дегенеративным искусством". В 1939 г. Йорг Магер умер, а лаборатория в Дармштадте была разбомблена в конце войны вместе со всеми инструментами.

*"The music of the future will be attained by radio instruments!
Of course, not with radio transmission, but rather direct
generation of musical tones by means of cathode instruments!
[...] Indeed, the cathode-music will be far superior to previous
music, in that it can generate a much finer, more highly
developed, richly coloured music than all our known musical
instruments!"*

Jörg Mager:
"Eine Neue Epoch Der Music Durch radio"
(Berlin 1924)



«Staccatone»

Hugo Gernsback & C.J.Fitch. США, 1923

Hugo Gernsback, более известный как "отец научной фантастики", также является изобретателем (совместно с Clyde. J. Fitch) одного из ранних электронных музыкальных инструментов - Staccatone (1923). В 1926 г. инструмент был переработан в один из первых полифонических синтезаторов - Pianograd.

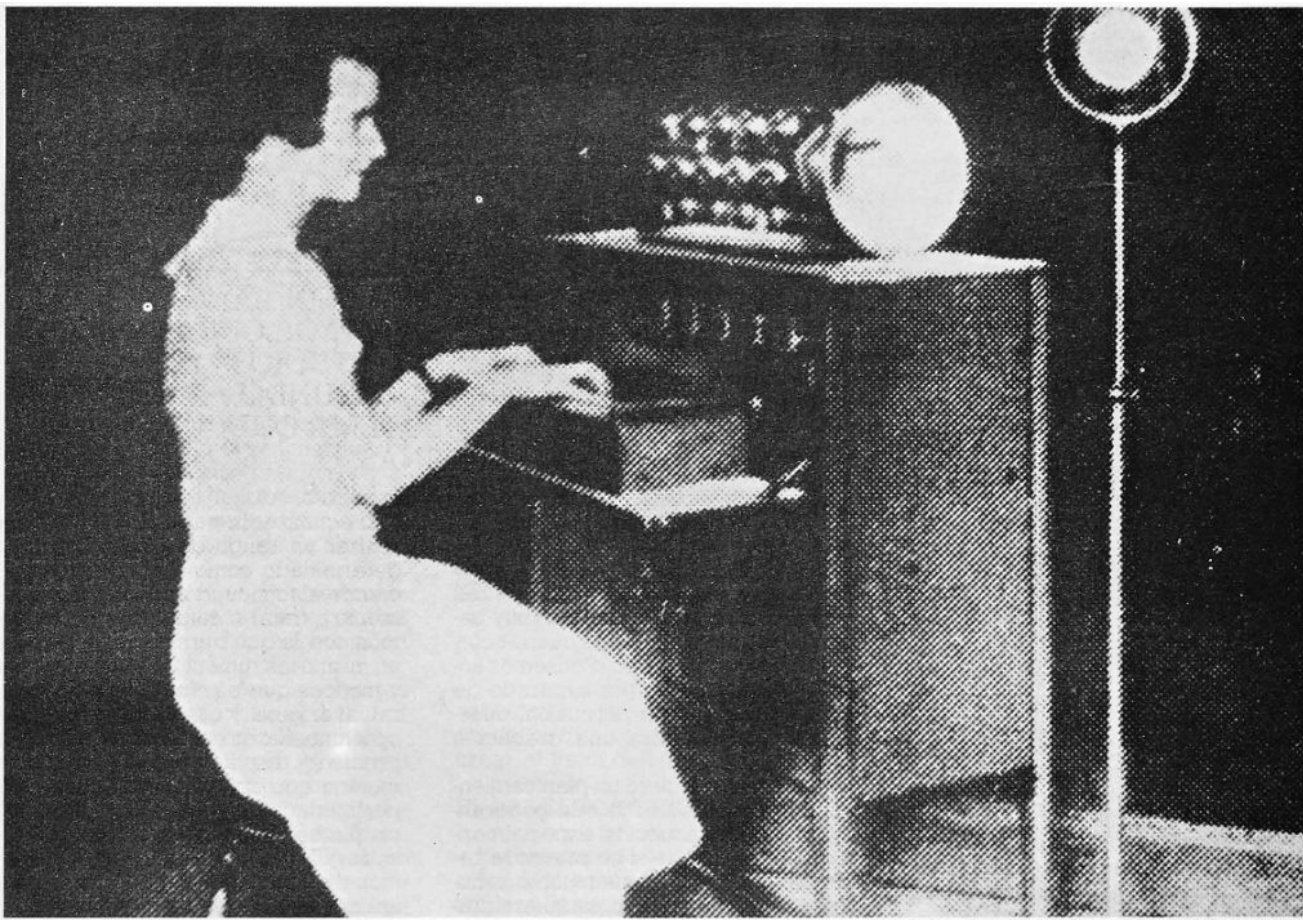
Staccatone создавался как набор самостоятельной сборки для любителей электроники, он включал одну электронную лампу в качестве генератора и 16-клавишную "клавиатуру" из переключателей. Такая клавиатура давала "стаккатную" атаку и затухание - отсюда и название Staccatone.



«Pianorad», США, 1926

Вслед за Стаккатоном, Hugo Gernsback разработал Pianorad, а Clyde Finch построил его в Radio News Laboratories в Нью-Йорке. Pianorad имел 25 отдельных ламповых генераторов, по одному на каждую клавишу, что давало инструменту полную полифонию, но довольно "плоский" синусоидальный тон.

Каждый генератор имел собственный динамик, установленный в большой акустический громкоговоритель, а всё устройство было помещено в корпус, похожий на фисгармонию. Pianorad был продемонстрирован 12 июня 1926 г. на радиостанции WRNY в Нью-Йорке, принадлежавшей изобретателю.



«Радио фисгармония», С. Н. Ржевкин, Россия, 1925

Один из первых электронных инструментов советского периода, «Радио (или Катодная) Фисгармония» - трехголосный полифонический электронно-ламповый инструмент с клавиатурой, разработанный для исполнения атональной музыки физиком Сергеем Николаевичем Ржевкиным (1891-1981). Инструмент использовался также философом Иваном Орловым для исследований слуховых феноменов.

«Электрическая фисгармония» (Electric Harmonium), Лев Термен, 1926

Лев Сергеевич Термен, наиболее известный своим Терменвоксом, создал также несколько других электронных инструментов: Клавишный Терменвокс, Theremin Cello, Терпситон, Ритмикон и "Электрическую фисгармонию" (Theremin Harmonium).

Инструмент представлял собой электронно-ламповый полифонический синтезатор, предназначенный для аккомпанемента. Он имел трехоктавную клавиатуру с возможностью подстройки - 1200 возможных значений на октаву. Тембр и громкость регулировались с помощью ручек на передней панели инструмента.



Ранняя версия Theremin Harmonium.

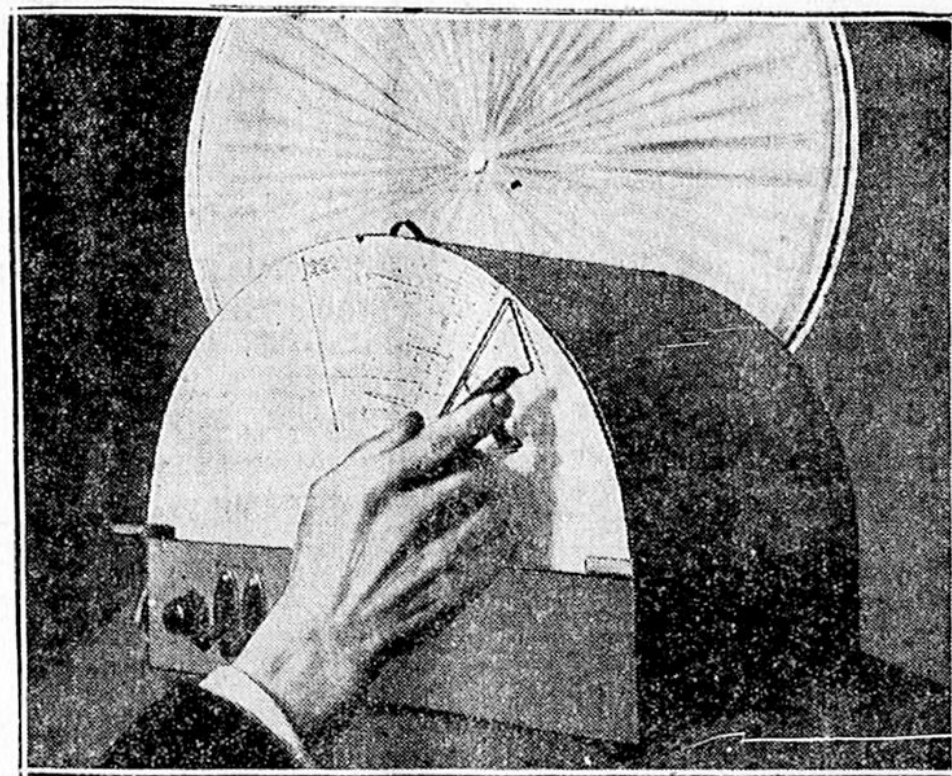
«Dynaphone», Rene Bertrand, Франция, 1927

Французский инженер, механик и кукольный мастер Rene Bertrand экспериментировал с электронными музыкальными инструментами еще в 1914 г. Он был знаком с композитором Эдгаром Варезом, и с его помощью разработал Dynaphone.

Это был компактный монофонический синтезатор без привычной клавиатуры, высота звука и его громкость управлялись специальными ручками - как у Сферофона Магера.

Движение ручки правой рукой вправо-влево по полукруглой шкале управляло высотой звука, движение взад-вперед добавляло эффект вибрато, была также кнопка для артикулирования звука. Левая рука управляла громкостью и тембром, который описывался как близкий к виолончели, низкой флейте, саксофону или валторне. Dynaphone генерировал звук стандартным на тот момент методом - получением разностной частоты пары электронных ламп (как в Терменвоксе).

Первой публичной демонстрацией инструмента было исполнение 'Variations Caracteristiques' для шести Динафонов (композитора Ernest Fromageat), позднее он был использован в балете Онеггера "Металлическая роза".



LE DYNAPHONE DE M. RENE BERTRAND

«Cellule Photo Electrique» или «Cellulophone»

Cellulophone, детище инженеров Pierre Toulon и Krugg Bass, появился в 1927 г. во Франции. Это был оптико-электронный синтезатор с двумя обычными и ножной педальной клавиатурой.

Звук генерировался световым лучом, пропускаемым через прорезы во вращающихся с разной скоростью дисках. Каждый отдельный диск имел определенное количество прорезей (54 для самой низкой ноты) различной формы - для генерации различных тембров.

Вращающиеся диски прерывали световой луч, так что фотоэлемент фиксировал изменение освещенности, при этом, скорость вращения дисков определяла частоту выходного сигнала.

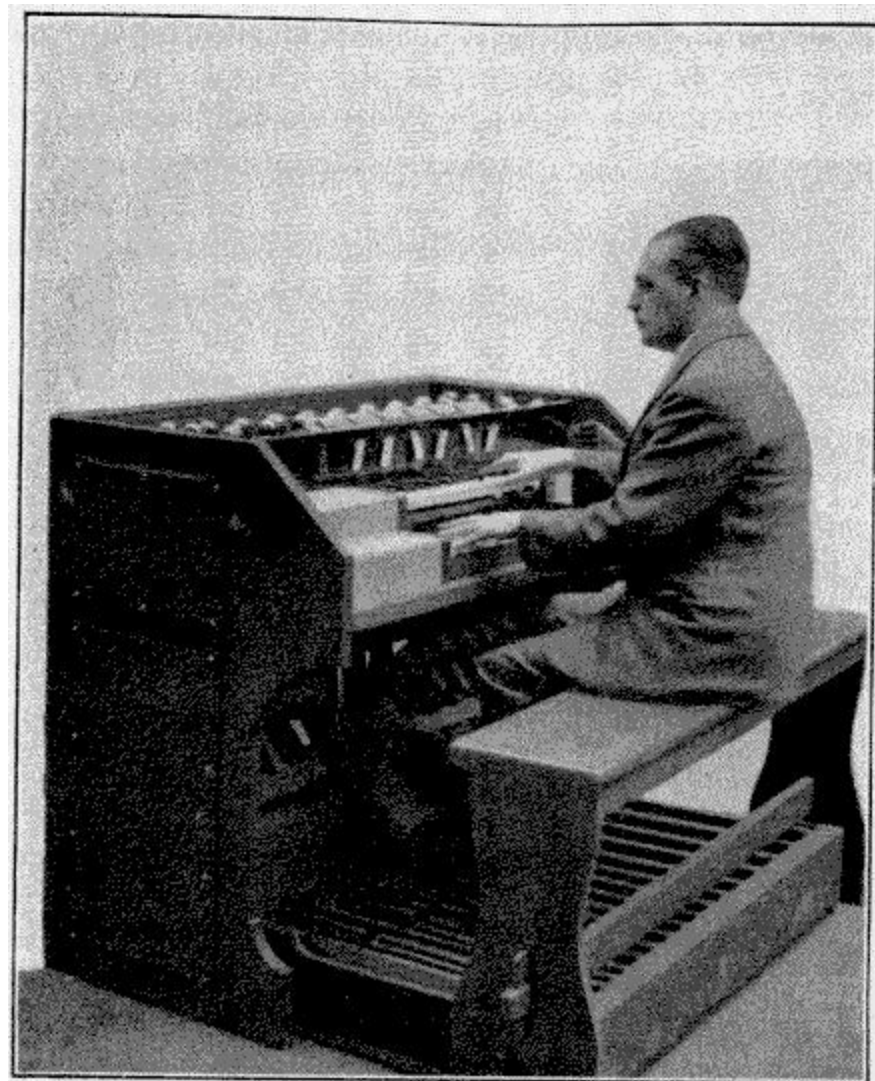


«Clavier a Lampes» или «Piano Radio Electrique»

Joseph Armand Marie Givelet, France. 1927

Armand Givelet, инженер и физик радиолaborатории Эйфелевой башни в Париже, построил свой первый инструмент - Clavier a Lampes - как способ решения аудиотехнических проблем радиостанции. В силу низкого качества микрофонов того времени, было невозможно транслировать звук достойного качества. Givelet было поручено построить электронный орган, который бы посылал сгенерированный звук непосредственно в передатчик, минуя микрофон. В результате был создан Clavier a Lampes - монофонический клавишный синтезатор на электронных лампах.

Орган был показан в Париже в 1927 г., а затем участвовал в гастрольном туре по США.



«Orgue des Ondes» Armand Givelet & Edouard Eloi Coupleux, France. 1929

В 1929 г. Armand Givelet начал долгое сотрудничество с органом мастером Edouard Eloi Coupleux. Он собирался на базе Clavier a Lampes создать популярный электронный орган для использования в церквях, кинематографах и концертных залах. Получившийся инструмент - Orgue des Ondes - использовал те же принципы, что и Терменвокс, и "Волны Мартено". Основным отличием инструмента было использование отдельного лампового генератора для каждой ноты, т.е. это был полифонический синтезатор, что было его явным преимуществом, несмотря на размер помещения, которое требовалось для огромной машины.

Только два экземпляра Orgues Des Ondes были построены и установлены, оба они позже были заменены на более современные органы.



Орган имел более 700 электронных ламп для получения диапазона в 70 нот и 10 различных тембров - для каждого тембра использовался особый набор генераторов. В общей сложности, орган мог использовать до 1000 ламп - для генераторов и усилителей. Они размещались в отдельном шкафу, 10 на 6 футов, скрытом от глаз публики.

Инструмент управлялся обычным для духового органа образом: два мануала, кнопки/переключатели и ножная клавиатура для управления громкостью и expression. По отзывам, орган довольно точно воспроизводил звучание большого духового органа, а также флейт, медных и деревянных духовых инструментов. Звук подавался на массив из тридцати динамиков, расположенных вокруг исполнителя.



«Givelet» или «Coupleux-Givelet Organ», France, 1930

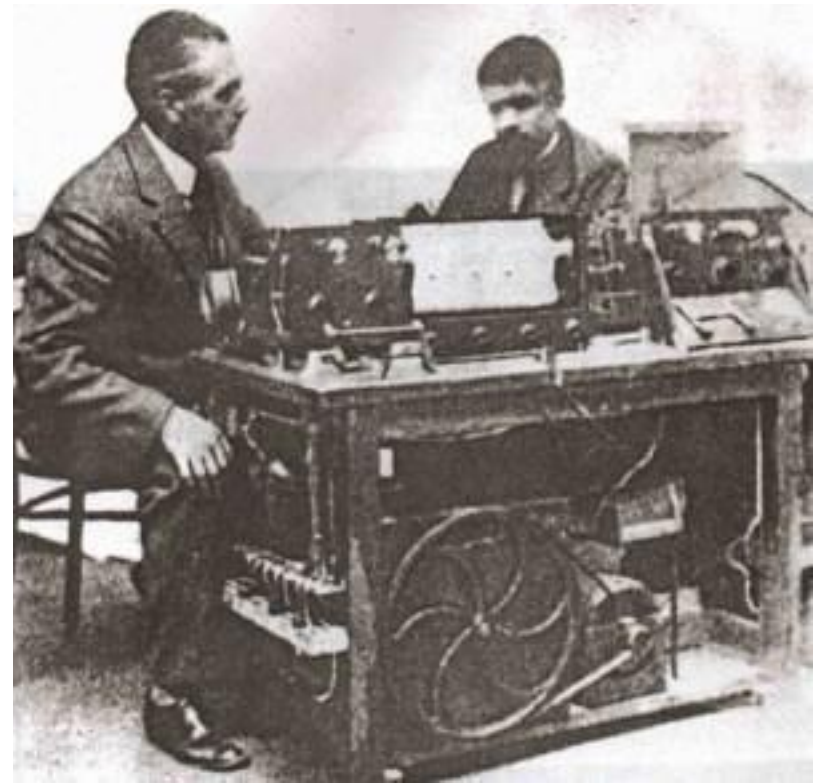
Последним инструментом тандема Givelet – Coupleaux стал ‘Coupleaux-Givelet Organ’ или ‘Givelet’, уникальный инструмент, сочетавший в себе электронно-ламповый синтезатор с управляющей системой на основе перфорированной бумажной ленты.

Высота, громкость, атака, огибающая, тремоло и тембр звука программировались перфолентой, при этом инструмент был полифоническим. Подобная техника вновь использовалась только 15 лет спустя, в RCA Synthesiser.

С коммерческой точки зрения, Givelet разрабатывался как дешевая замена духовых органов, но в итоге уступил менее сложному органу Хэммонда.



Armand Givelet & Edouard Coupleux at the paper-punch controls of the 'Givelet' c1932



«Electronde», Martin Taubman, Германия, 1927

Electronde - вариация на тему Терменвокса, созданная изобретателем из Франкфурта Martin Taubman. Таубман добавил контроллер для получения стаккато и ножную педаль для управления громкостью. Это позволяло исполнителю получать штрихи, недоступные для Термевокса.

(видео)

«Wave Organ». Frank Morse Robb. Канада. 1927

Robb Wave Фрэнка Морзе Робба из Бельвилля в Онтарио был ранним предшественником Органа Хэммонда, и, по некоторым данным, превосходил его в музыкальном отношении. Инструмент предназначался для воспроизведения звука церковного духового органа, для этого Робб использовал тот же подход, что и Мелвин Севери в Choralcello, но дополнительно применил электронные усилители, которых не существовало в то время.

Прототип инструмента был построен в 1927 г. и запатентован в 1928 (в 1930 в США).

Wave Organ Робба был намного дороже, чем другие электронные органы того периода - особенно Органа Хэммонда, который использовал аналогичную технологию на основе tone-wheels. Всего было продано 30 экземпляров, и в 1941 г. выпуск инструмента прекратился.



«Superpiano» и «Symphonium». Emerich Spielmann, Австрия, 1928

Superpiano Шпильманна, запатентованное в 1927 г. было построено на фото-оптических принципах, как и несколько других инструментов 20-30 гг.: световой луч проецировался на фотоэлемент через вращающийся диск, и периодическое прерывание луча вызывало "осцилляцию" электрического тока. Инструмент Шпильманна использовал два ряда по 12 черных целлулоидных дисков, каждый из которых содержал семь concentрических последовательностей отверстий, соответствующих семи октавам клавиатуры.

Superpiano создавало сложные тембры с помощью комбинации чистого тона и различных гармоник, каждая нота создавалась сочетанием контрастных генераторов и соответствующих гармоник - что достигалось использованием двух рядов по 12 дисков - позволяя исполнителю смешивать звуковые волны для каждой ноты с помощью специальных переключателей.

Клавиатура была чувствительной к нажатию - с помощью резисторов регулировалась яркость лампочки (источника светового луча) и, следовательно, громкость звука. Общий строй мог регулироваться и зависел от скорости вращения дисков.

Изобретатель рассматривал Superpiano как доступный (около 300\$) домашний клавишный инструмент, замену фортепиано, однако было предусмотрено и его использование в качестве своего рода сэмплера: "рисование" форм волны различных инструментов на целлулоидных дисках позволяло воспроизвести "весь диапазон инструментов оркестра", по крайней мере так утверждалось в рекламе.



Дебют инструмента состоялся в 1929 г., в концерте, организованном Osterreichische Kulturbund, на нем играл известный пианист Erich Wolfgang Korngold, аккомпанируя себе другой рукой на фортепиано. Было построено несколько инструментов, однако войну пережил только один, проданный в Vienna technical Museum в 1947 г.

Шпильман разработал также модификацию Superpiano - Symphonium. Если Superpiano использовал органоподобные звуки, то новый инструмент был основан на комбинациях оркестровых тембров: деревянных, медных духовых и струнных, всего 15 комбинаций тембров (в сравнении с двумя у Superpiano).

После аншлюса Австрии нацистской Германией, как этнический еврей, Шпильман в 1938 г. был лишен лицензии архитектора. Он с семьей бежал в Лондон и затем в Нью-Йорк. Возможно, Шпильман продолжал заниматься своим синтезатором, однако в США у него был конкурент в виде аналогичного инструмента - Welte LichttonOrgel. Кроме того, рынок домашний инструментов был занят Органом Хэммонда.



«Neo Violena», Владимир Гуров, В.И.Волынкин & Люсьен Варвич. Россия,
1927

Нео-виолена - инструмент, созданный инженерами В. А. Гуровым и В. И. Волынкиным при участии композитора Люсьена Варвича в 1927 г. Это был монофонический синтезатор, похожий на скрипку. Звук извлекался исполнителем нажатием на металлическую струну, которая при этом касалась металлического ленточного контроллера (fingerboard). Позиция пальца исполнителя на струне определяла высоту звука, а сила нажатия - громкость. Звук генерировался вакуумной лампой.

“On Thursday evening at the School House, A. R. Hamilton, president of the Hamilton College of Commerce at Mason City will give an address on “How the “Violena” Is Played” . The “violena” a musical instrument that is a whole orchestra in one, has been perfected at Leningrad, Russia, by the inventor, Vladimir A. Gurov and the young composer, Lucien M. Varvich. The player twirls a dial and the violena turns into a bass viol, another twirl and it becomes a guitar, still another and it is a flute, and so on. Besides its ability to reproduce faithfully almost- any musical instrument.”

The Bode Bugle (USA), 28 May 1937

«В Советском Союзе на принципе непосредственной генерации звуковых колебаний основана нео-виолена Гурова, инструмент с большим запасом тембров, весьма приятных по звуку. Неовиолена имеет уже своего виртуоза-исполнителя в лице Варвича. По тому же принципу построен Экводин Ковальского и Володина.»

Журнал «Техника молодежи» 1936 г.

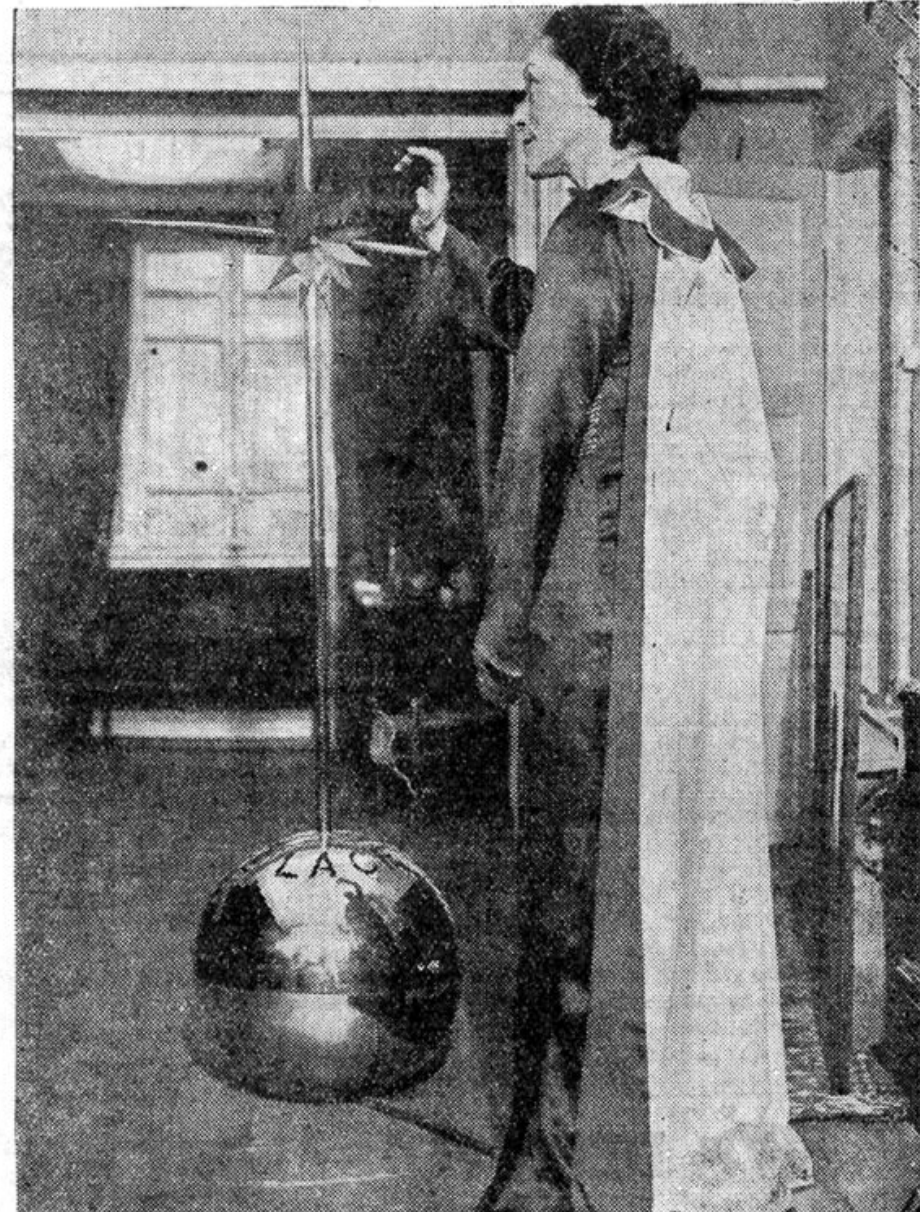
La Croix Sonore, Николай Обухов. Франция, 1929-1934

Композитор-модернист и мистик Николай Обухов покинул Россию в 1918 г. Он поселился в Париже, где первое время сочетал занятия инструментовкой у Мориса Равеля и работу в качестве каменщика. Как и А. Скрябин, Обухов исповедовал идею высшей реальности, достичь которой можно с помощью искусства, при этом он старался дополнить выразительные средства оркестра инструментами собственного изобретения.

Единственный электронный инструмент Обухова – «La Croix Sonore» («Звучащий крест»), в основном это был один из аналогов Терменвокса, появившихся сразу после его громкого успеха в 1927 г. Инструмент был построен французскими инженерами Michel Billaudot и Pierre Duvalier по инструкциям Обухова в Париже в 1929 г. «La Croix Sonore» управлялся, как и Терменвокс, движениями рук исполнителя, изменяющими высоту и громкость звучащего тона.

Николай Обухов написал множество пьес для своего синтезатора, а также несколько для "Волн Мартено". В своем крупнейшем сочинении - монументальной оратории «Книга жизни» («Le livre de vie», 1925, для голосов, фортепиано в 4 руки и «croix sonore», более 2000 страниц либретто), созданной под влиянием задуманной Скрябиным «Мистерии», он использовал «Звучащий крест» для создания глоссандо-подобных звуковых эффектов.

«LA CROIX SONORE»



«Hellertion» Bruno Helberger & Peter Lertes, Германия, 1929

Название монофонического электронно-лампового синтезатора Hellertion было составлено из имен его создателей - инженера Peter Lertes из Лейпцига и Bruno Helberger из Франкфурта, известного пианиста своего времени.

Это был первый электронный инструмент, использующий ленточный контроллер (fingerboard) вместо клавиатуры. Позже такой дизайн был многократно использован в более поздних инструментах, включая Trautonium и Sonar. Контроллер представлял собой плоскую металлическую ленту, покрытую кожей, которая замыкала электрическую цепь в месте нажатия. В зависимости от этого места менялось электрическое сопротивление цепи, от которого в свою очередь зависело напряжение и частота генерируемых осциллятором колебаний, т.е. высота тона.

Сила нажатия управляла громкостью выходного сигнала. Контроллер был размечен так, чтобы помочь исполнителю попадать в нужные ноты, и имел диапазон около пяти октав.

Hellertion время от времени использовался в концертах - его удобно было использовать как солирующий инструмент, аккомпанируя себе на фортепиано другой рукой.



«Heliophon». Bruno Helberger, Германия (1936)

Первая версия Heliophon`а была собрана в Берлине в 1936 г., но уничтожена во время войны. В 1947 г., уже в Вене, Helberger построил вторую модель, и продолжал разработку до своей смерти в 1951 г.

Как и Hellertion, Heliophon использовал электронно-ламповые осцилляторы, однако здесь вместо ленточного контроллера использовались две 58-нотные чувствительные к нажатию клавиатуры. Каждая из клавиатур могла быть разделена на три секции с определенной высотой и тембром, выходная громкость регулировалась ножной педалью с возможностью добавления вибрато. Кроме того, каждая из клавиатур дополнялась ленточным контроллером.

Heliophon использовался Гельбергером в течение 40-50-х гг., в т.ч. в театральных постановках. По отзывам, инструмент мог создавать не только реалистичные имитации оркестровых инструментов, но и вокальные звуки.

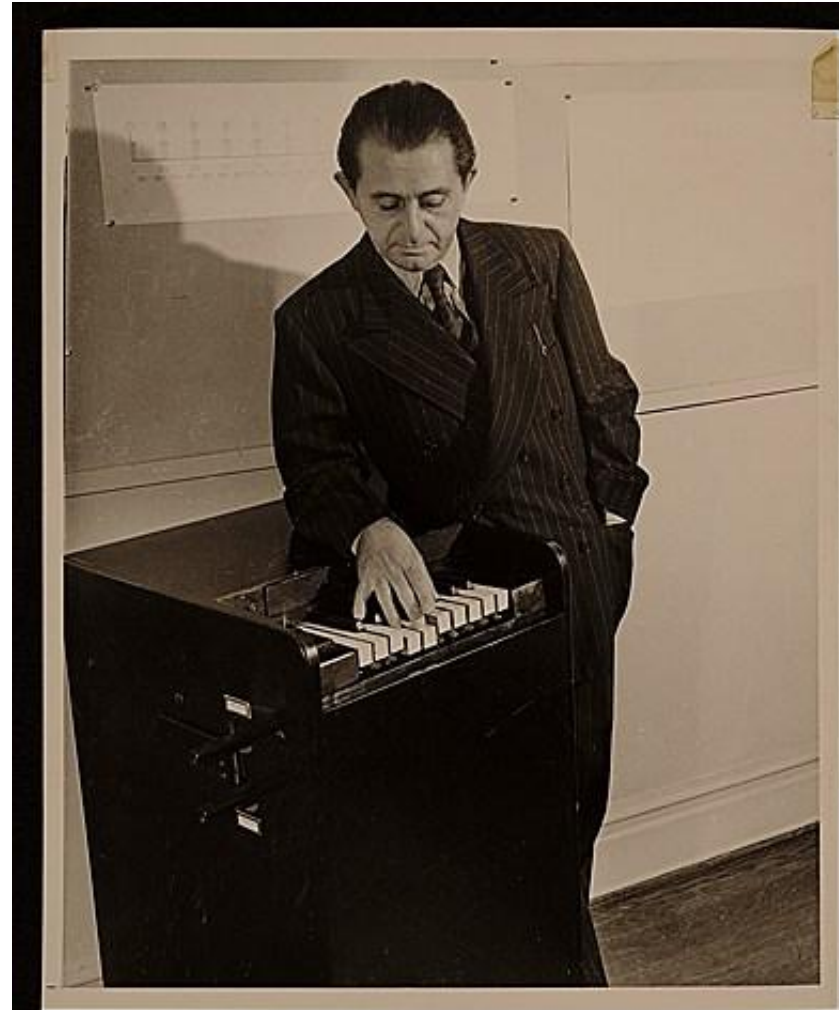
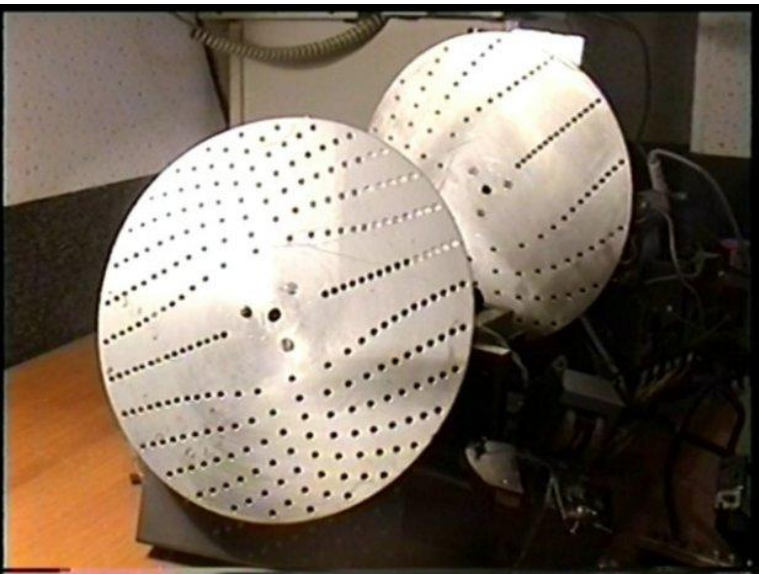


«Rythmicon» Henry Cowell & Leon Termen. США, 1930

В 1930 г. американский композитор-авангардист заказал Льву Термену инструмент, способный трансформировать звуковысотную информацию в ритмическую, и наоборот. Позже он вспоминал: "каким должен быть инструмент, какие он должен содержать ритмы и какие ноты, какие между ними должны быть отношения - было моей идеей. Я также выбрал принцип - прерывающийся световой луч, падающий на фотоэлемент - который бы позволили реализовать это практически. С этой идеей я пошел к Термену, и он сделал остальное - придумал способ, которым будет прерываться световой луч, сделал все расчеты и собрал инструмент."

Инструмент был назван Rythmicon или Polyrythmophone, он был, видимо, первой электронной ритм-машиной. 17 полифонических клавиш производили ритмы в течение всего времени нажатия. Ритмы создавались вращающимися дисками, прерывавшими световой луч, падавший на фотоэлемент.

Cowell написал две пьесы для Ритмикона - "Rythmicana" and "Music for Violin and Rythmicon".



Ритмикон был заново открыт 25 спустя после создания продюсером Joe Meek, случайно обнаружившем брошенный инструмент в нью-йоркском ломбарде. Meek выкупил его для своей домашней студии в Лондоне, где он был использован в нескольких записях.

Ритмикон использовался для создания музыки и звуковых эффектов в нескольких фильмах 50-60 гг., включая: 'The Rains of Ranchipur', 'Battle Beneath the Earth', 'Powell and Pressburgers', 'They're a Weird Mob', 'Dr Strangelove' и анимационный сериал 60-х 'Torchy, The Battery Boy'. Также есть данные, что он использовался в нескольких музыкальных записях, включая: 'Atom Heart Mother' Pink Floyd; 'The Crazy World of Arthur Brown' Arthur Brown, и 'Robot' by the Tornados. Tangerine Dream также использовали Rhythmicon в альбоме 'Rubicon'.

«Ondium Péchadre» Henri Camille Robert Péchadre. Франция, 1929

Ondium Péchadre разработал Henri Camille Robert Péchadre во Франции в 1929 г. Это был монофонический электронно-ламповый синтезатор, размещенный в легком портативном корпусе в форме сердца, который исполнитель держал на коленях. Инструмент управлялся - как и Sphäraphon Магера 1924 г. - движением специальной ручки вдоль круглой градуированной шкалы.

Левая рука управляла громкостью звука с помощью чувствительного к силе нажатия кнопочного контроллера. Это позволяло производить не только непрерывные звуки, но и создавать разнообразные огибающие, в т.ч. близкие к стаккато.

Как и в других подобных инструментах, звук в Ondium подавался на усилитель и динамик, однако можно было и непосредственно передавать его по радио.

В 30-е г. Péchadre гастролировал со своим инструментом по Франции, выступая в сопровождении оркестра (и других солистов, известных музыкантов - пианистов Gaston Wiener и Georges Hugo, виолончелиста Jacques Serres) с программой из популярных сочинений Сен-Санса, Моцарта, Делиба и т.п., а также удивляя публику имитацией пения птиц.

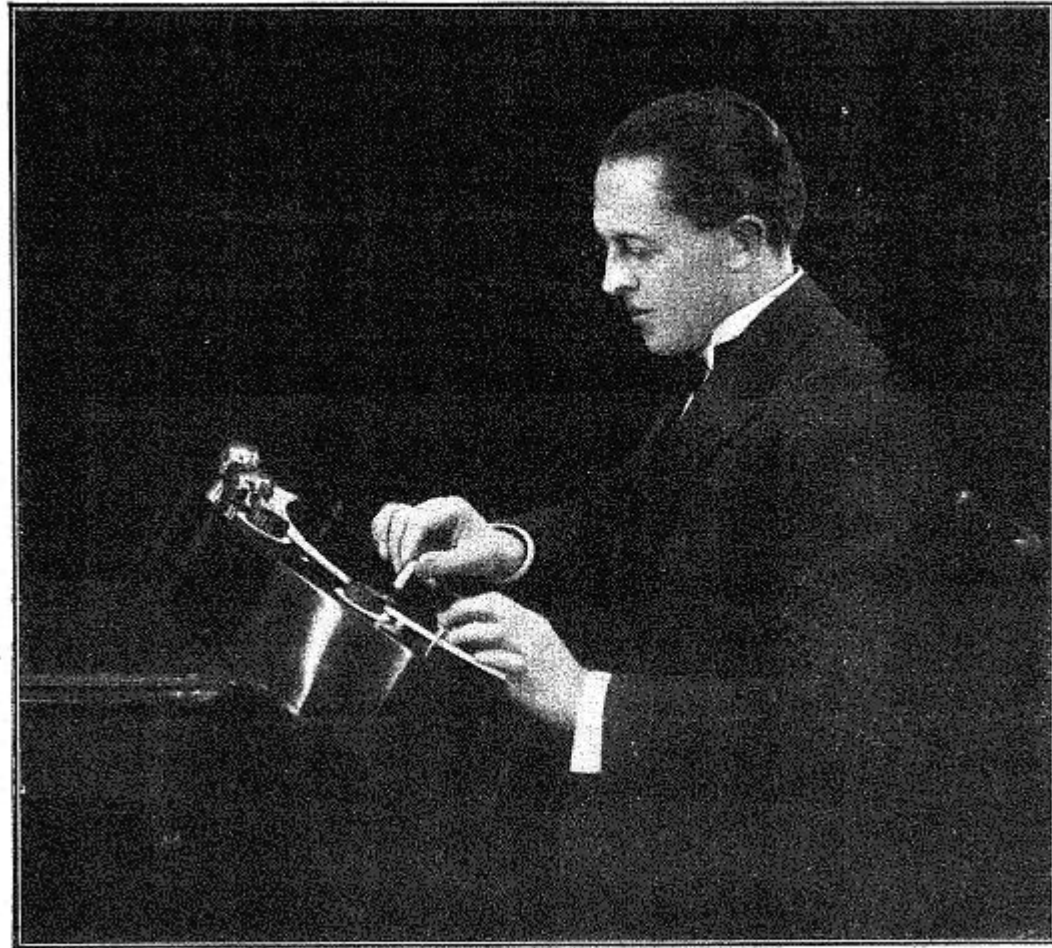
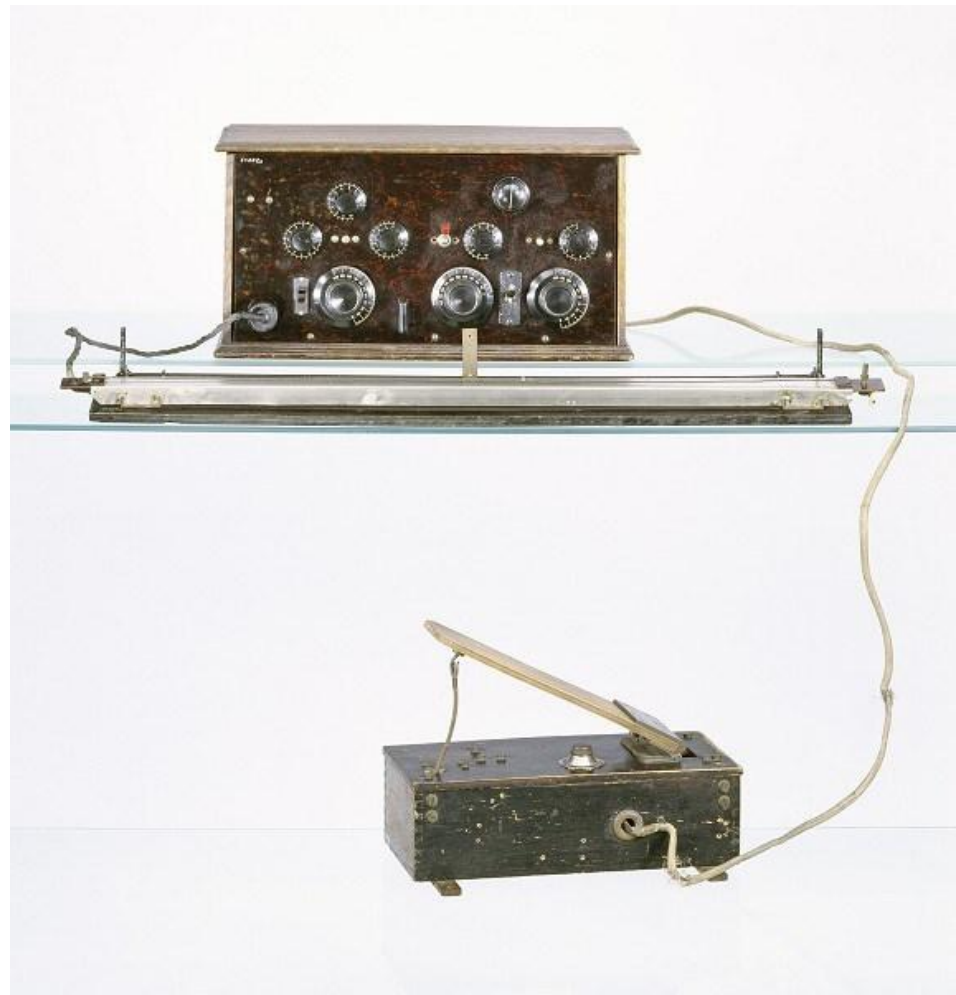


Fig. 1. — L'inventeur de l' « Ondium », M. Péchadre, jouant de son instrument.

«Trautonium» Dr. Freidrich Trautwein. Германия, 1930

Trautonium был разработан инженером-электриком Freidrich Trautwein в Германии в 1930 г. Траутвайн ставил целью освободить исполнителя от ограничений, накладываемых фиксированной интонацией акустического фортепиано. Для этого он заменил классическую клавиатуру на проволочный контроллер (fingerboard), натянутый над размеченной хроматической шкалой. Нажимая на проволоку в определенном месте, исполнитель замыкал цепь, извлекая звук соответствующей высоты. Тот же принцип был использован в Геллертионе (1929) и "Волнах Мартено" (1928).

Позиция пальца исполнителя на проволоке определяла её сопротивление, от которого зависела частота генератора. Такой подход позволял достичь максимальной выразительности и гибкости исполнения: сила нажатия на проволоку влияла на громкость звука, движением пальца вдоль проволоки достигался эффект глissандо, а также любое вибрато. Общая громкость регулировалась ножной педалью, позволяя исполнителю управлять общей динамикой и огибающей каждой ноты.



Первый Trautonium был довольно простым монофоническим электронно-ламповым синтезатором, генерирующим звук с помощью одного осциллятора Thyatron RK1. Однако, проходя через серию резонантных фильтров, простой пилообразный сигнал получал широкий спектр тембральных характеристик. Такой, уникальный для того времени, субтрактивный синтез позволял получить характерное звучание, очень необычное в сравнении с другими инструментами 20-30-х гг.

Коммерческую версию синтезатора - Volkstrautionium - вывела на рынок компания Telefunken в 1932 г. Однако, вследствие ли непривычной системы управления, или высокой цены (около 400 рейхсмарок, эквивалент двух в половине месячных зарплат рабочего или пяти радиоприемников), было продано всего около 30 штук, и в 1938 г. проект закрылся.

Несмотря на отсутствие коммерческого интереса широкой публики, многие композиторы заинтересовались инструментом и писали для него:

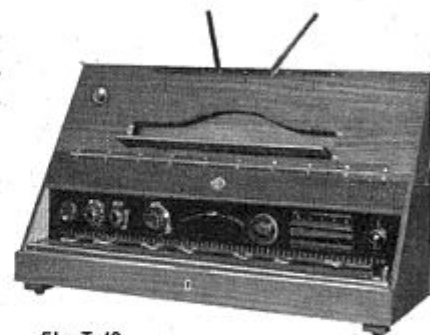
Пауль Хиндемит (который, переключив внимание со Сферофона Йорга Магера, научился играть на Траутониуме), Hoffer, Genzmer, Julius Weismann и, особенно, Oskar Sala. Oskar Sala стал виртуозом игры на Траутониуме, и в итоге, взял на себя его развитие, создав собственные модификации: 'Mixtur-Trautonium', 'Concert-Trautonium' и 'Radio - Trautonium'. После коммерческой неудачи, Траутвайн передал ему дальнейшее развитие Траутониума, которым Сала и занимался до своей смерти в 2002 г.

Траутвайн создал еще несколько оригинальных синтезаторов: 'Amplified Harpsichord' (1936) и 'Electronic Bells' (1947).

13. Trautonium

Trautonium Ela T 42 — ohne Röhren —	RM 380,—
Röhrensatz	RM 35,50
Zubehör	RM 15,75

Das Trautonium ist ein einstimmiges Musikinstrument. Es wird als Vorsatz für Rundfunkgeräte oder Verstärker geliefert und ist sowohl für Haus- wie Orchestermusik hervorragend geeignet. Das wesentlich Neue an ihm ist die Möglichkeit, die Klangfarbe in weitesten Grenzen nach dem Ermessen des Spielers abändern zu können. Auch Tonumfang, Lautstärke und Dynamik überschreiten die Bereiche aller akustischen Instrumente.

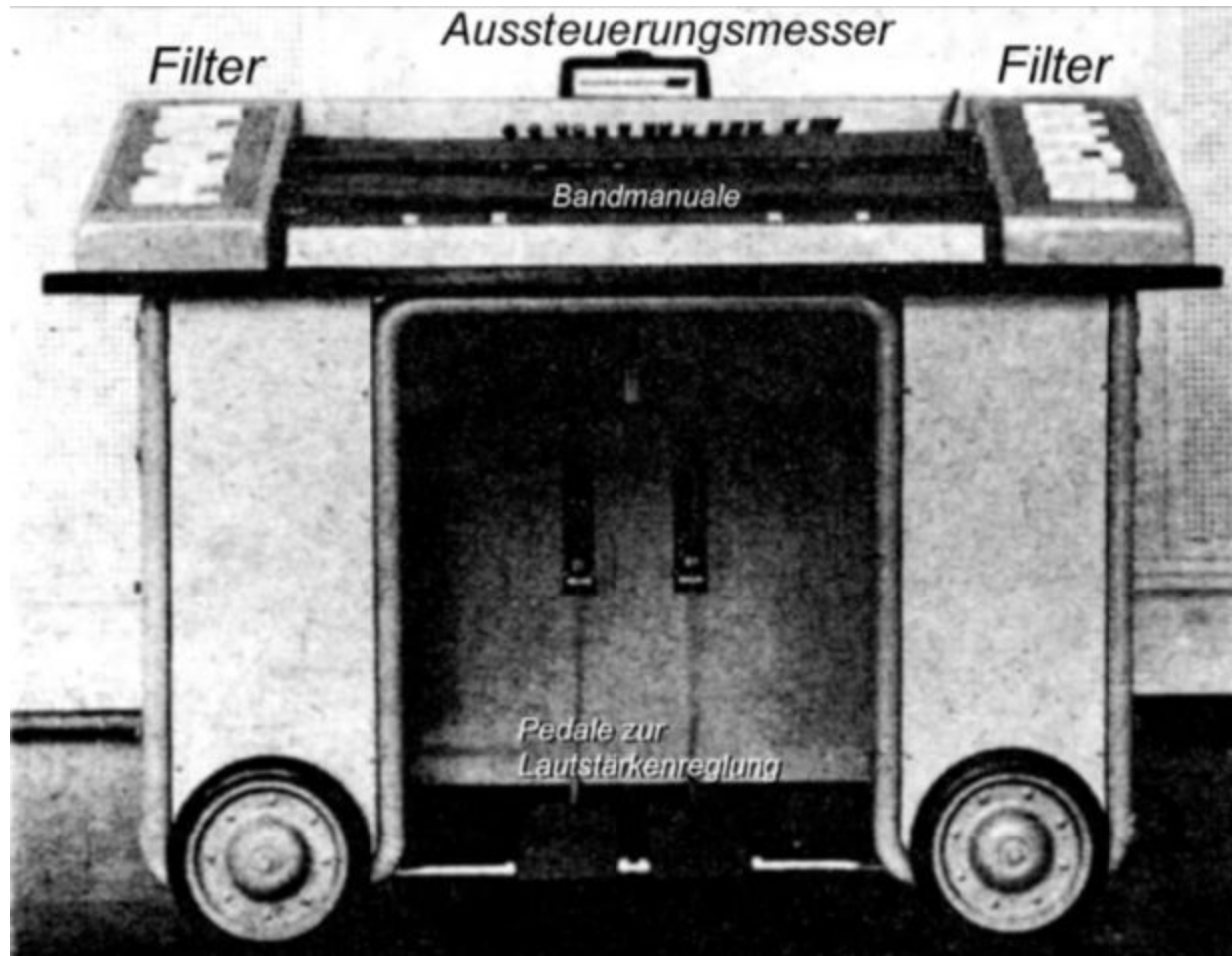


Ela T 42

Leistungsaufnahme aus dem Netz in VA: 10	Trautonium	Pedal	Röhrenbestückung:
Abmessungen in mm:			
Höhe	235	130	1 Schwingröhre RK 1 RM 28,—
Breite	730	90	1 REN 904 „ 7,50
Tiefe	260	310	Zubehör:
Gewicht etwa kg	11,5	1,3	1 150-V-Batterie . . RM 15,75

«Monochord», Dr. Freidrich Trautwein. Германия, 1948

Студия электронной музыки Северо-западного Немецкого Радио в Кёльне привлекла Траутвайна к работе по усовершенствованию своего модуля синтеза, который состоял в то время из генератора синусоидального сигнала и системы фильтров. Monochord представлял собой, в основном, модифицированный концертный Траутониум на основе электронно-лампового генератора, снабженный монофонической клавиатурой с изменяемым интервалом между нотами. Клавиатура была чувствительна к нажатию и позволяла, играя одной рукой, другой регулировать тембры и огибающие. Ножная педаль управляла общей громкостью.



«Mixturtrautonium» Oskar Sala, Германия, 1936

В 1936 г. Оскар Сала выпустил собственные версии Траутониума, которые назвал 'Rundfunktrautonium' и "Konzerttrautonium", а после войны инструмент был переименован в 'Mixturtrautonium'.

Сала сохранил основные принципы Траутониума: субтрактивный метод синтеза и "проводочный" контроллер, добавив некоторые удобные для исполнителя детали. Важно отметить, что электрическое сопротивление струны контроллера изменяется линейно, так что расстояние между нотами было одинаковым во всех октавах.



В предвоенный период Rundfunktrautonium широко использовался в фильмах и радиовещании, а после одобрения со стороны Хиндемита стал основным инструментом для "серьезных" электронных композиций. Портативная версия, 'Konzerttrautonium', была разработана специально для композитора Harald Genzmer и его "Konzert für Trautonium und Orchester", который до начала войны был исполнен более 50 раз.

18 августа 1933 г. на "Международной радиовыставке" в Берлине выступил "Оркестр Будущего", состоявший из электронных инструментов того времени: Volkstrautonium (на котором играл Oskar Sala), Hellertion Бруно Гельбергера, Elektrochord Оскара Фирлинга, Neo-Bechstein Вальтера Нернста, Saraga-Generator (за сценой), Терменвокс, электрические скрипка и виолончель.

Приход к власти Гитлера поставил практически всех известных людей перед выбором: поддержать нацистов или покинуть страну. Траутвайн вступил в НСДАП, что позволило ему спокойно продолжать работу. Оскар Сала писал: "К счастью, Траутвайн знал одного генерала, который был на нашей стороне и устроил нам выступление перед Геббельсом. Я играл что-то из Паганини, и конечно, ему это понравилось. После этого нас оставили в покое."



Результатом одобрения со стороны новой власти стало то, что на Рейхс Радио появилась 15-минутная передача “Musik Auf Dem Trautonium”, в которой на синтезаторе исполнялась немецкая классическая музыка в сопровождении фортепиано, инструмент использовался на различных мероприятиях, в т.ч. партийных. Траутониум, наряду с другими электронными инструментами использовался и на Олимпийских играх 1936 г. в Берлине.

Однако, такое сотрудничество продолжалось недолго - атональная, экспериментальная и авангардная музыка, наряду с джазом, была объявлена "дегенеративной". Студия Траутвайна и Сала была лишена финансирования и закрыта, а Траутониум был мобилизован исключительно на исполнение одобренной Рейхом музыки. Во время войны Сала ездил по Германии, союзным и оккупированным странам с концертами, а в 1944 г. был отправлен на Восточный фронт.



После войны Сала основал студию киномузыки в Берлине, где, помимо прочих проектов, записал саундтрек к "Птицам" Хичкока.



«Hardy-Goldthwaite Organ» Arthur Cobb Hardy, Sherwood F. Brown & duVal Radford Goldthwaite, США, 1931

Hardy-Goldthwaite organ - еще один образец раннего аналогового сэмплера, таких как Welte Licht-Ton Orgel, Superpiano и несколько других фото-электрических инструментов того периода - был разработан физиками Arthur Hardy и Sherwood Brown в Массачусетском технологическом институте.

Основу инструмента был единственный оптический диск с фотографическими изображениями звуковых волн, вращающийся между источником света и фотоэлементом, генерирующим колебания тока различной формы. Небольшая трехоктавная клавиатура управляла направлением луча на тон определенной высоты, в соответствии с нажатой нотой.

Инструмент мог воспроизводить тембр органа, трубы, фортепиано и струнных - однако в принципе был способен воспроизвести любой тембр, записанный на стеклянный диск.



«Westinghouse Organ» или «Electric Radio Organ», Richard . C. Hitchcock. США, 1930

Westinghouse Organ - полу-полифонический орган на основе нескольких электронных ламп - был разработан инженером-исследователем Ричардом Хичкоком для Westinghouse Electric Manufacturing Company из Питтсбурга, Пенсильвания. Орган имел трехоктавную клавиатуру и ножную педаль для управления громкостью. Инструмент позволял гибко управлять тембром, это достигалось использованием для каждой ноты нескольких ламп, генерирующих назначаемый исполнителем набор гармоник.

Специальный электромотор использовался для создания тремоло.

Инструмент создавался для проверки практичности прямой передачи органной музыки по радио вместо записи и последующей трансляции акустического органа, учитывая качество примитивных микрофонов того времени (как и орган Givelet-Coupleaux во Франции годом раньше). Его дебют состоялся на питтсбургской радиостанции KDKA в 1930 г.



Shown above is an electric organ in the laboratories of the Westinghouse Electric & Manufacturing Company. It is energized by vacuum tubes. Mr. R. C. Hitchcock is seen seated at the console; at his left is the large control panel

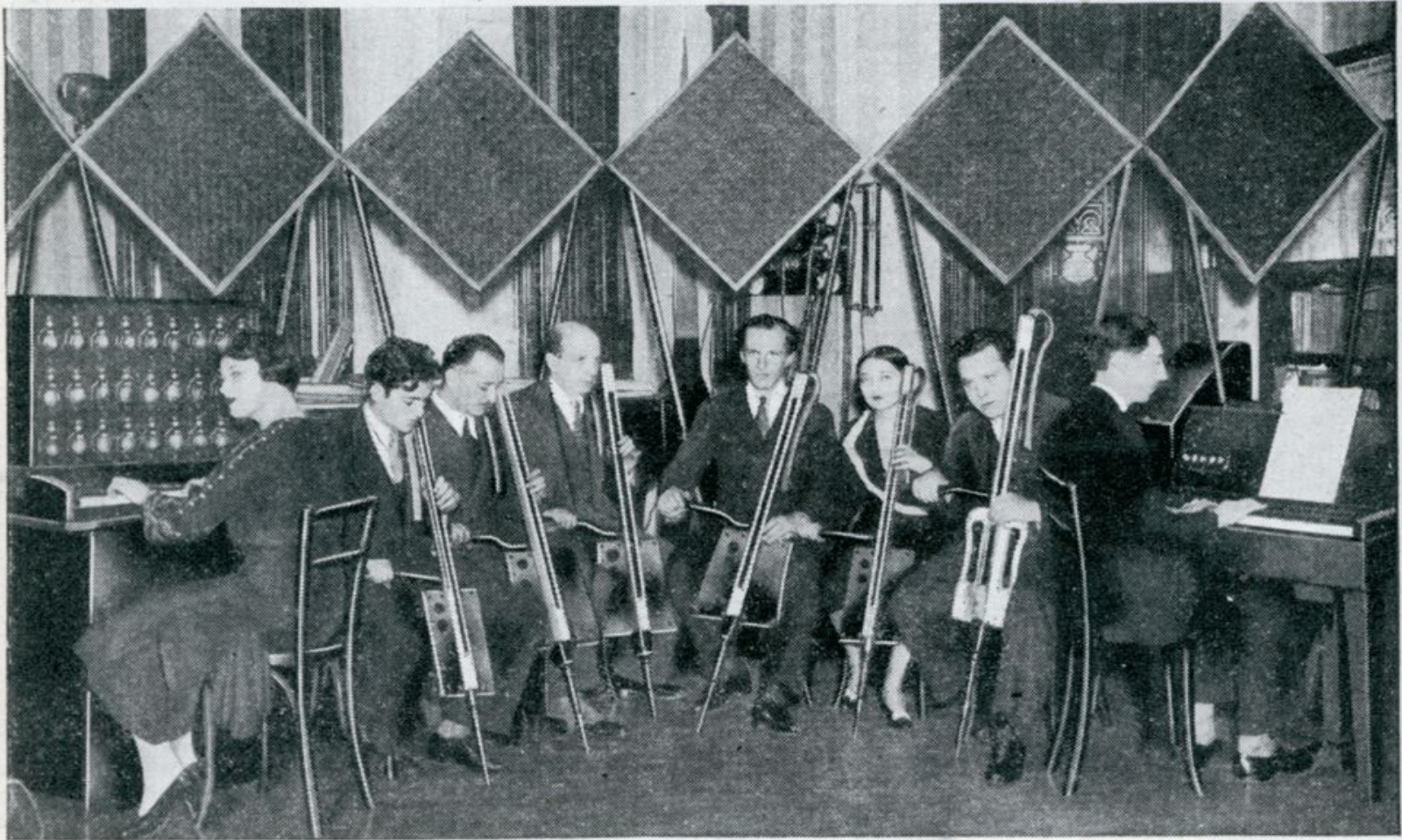
«Клавишный Терменвокс», Лев Термен, США, 1930

Лев Термен разработал клавишную версию Терменвокса во время своего пребывания в Нью-Йорке. Keyboard Theremin был монофоническим и использовал тот же способ генерации звука, что и обычный Терменвокс, но имел 61-клавишную клавиатуру и ленточный контроллер, так что исполнитель мог переключаться с "фортепианного" стиля игры на "струнный". Инструмент имел две педали - для создания амплитудных огибающих и эффекта вибрато, а также переключатели тембров, позволяющие воссоздавать звуки акустических инструментов, таких как орган, фортепиано, медные и деревянные духовые, и даже литавры. Сгенерированный сигнал подавался на усилитель, и затем на 6 двенадцатидюймовых динамиков.



Theremin Keyboard впервые был показан на концерте в Карнеги-холл в 1932 г. в составе Theremin Electrical Symphony Orchestra. Ансамбль из 10 музыкантов, "вооруженный" различными инструментами Термена, настроенными на исполнение партий различных инструментов оркестра, исполнил "обычный" классический репертуар, включая, например, Фантазию соль мажор И.-С. Баха и Ave Maria Баха-Гуно.

Theremin Cellos Win Music Public in "Electric Concert"



Members of the Theremin Electric Symphony Orchestra making their debut at Carnegie Hall, New York. The electric cellos, seen in the center, reproduce woodwind and brass music, tone and volume being regulated by levers and coils.

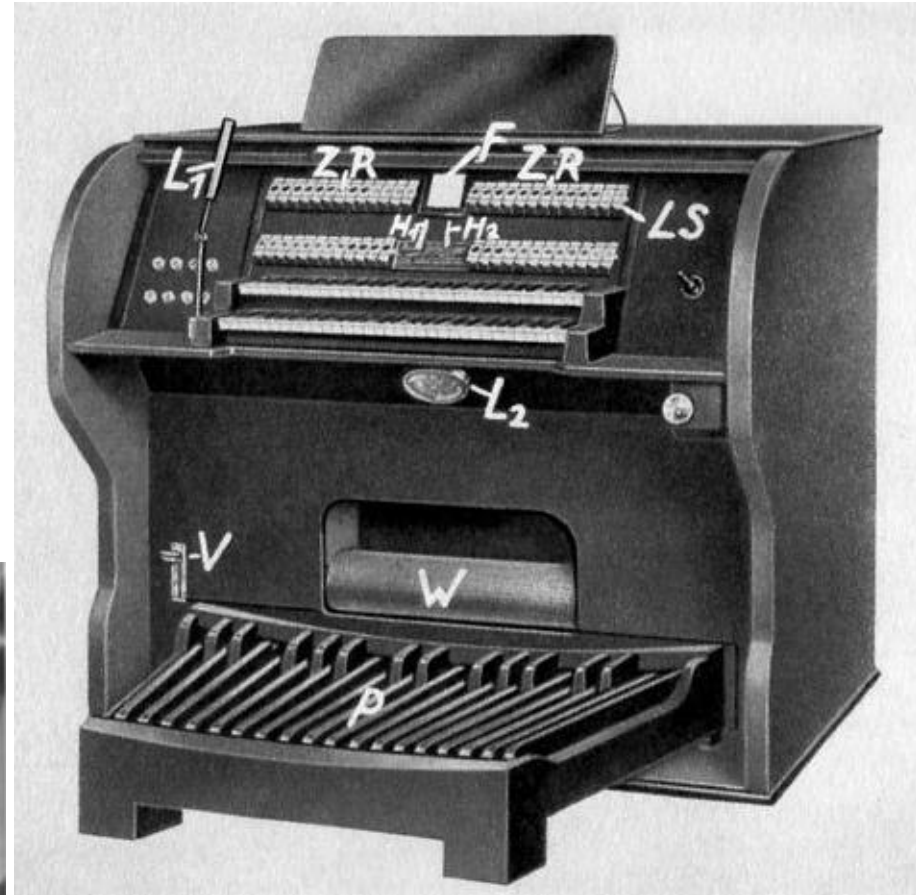
The Theremin Electro Ensemble, переименованный затем в The Electrio, 1932 г. На Терменвоксе играет ассистент Льва Термена Julius Goldberg, на Theremin Cello - Леонид Болотин, и на Theremin Keyboard - пианист Глеб Йелин. В 1932 году ансамбль выступал на радио Columbia Network с еженедельной передачей.



«Magneton». Wilhelm Lenk & Rudolf Stelzhammer. Австрия, 1930

Magneton, разработанный Wilhelm Lenk в Венском университете, электроорган на основе tone-wheels (как до него Телармониум, а после - Орган Хэммонда), металлических шестерен различной формы, вращающихся в магнитном поле.

Важный вклад органа Ленка в эту технологию состоял в достижении постоянной фиксированной скорости вращения tone-wheels с помощью специального регулятора с частотным управлением. Это позволяло исполнителю легко и точно транспонировать инструмент щелчком переключателя.



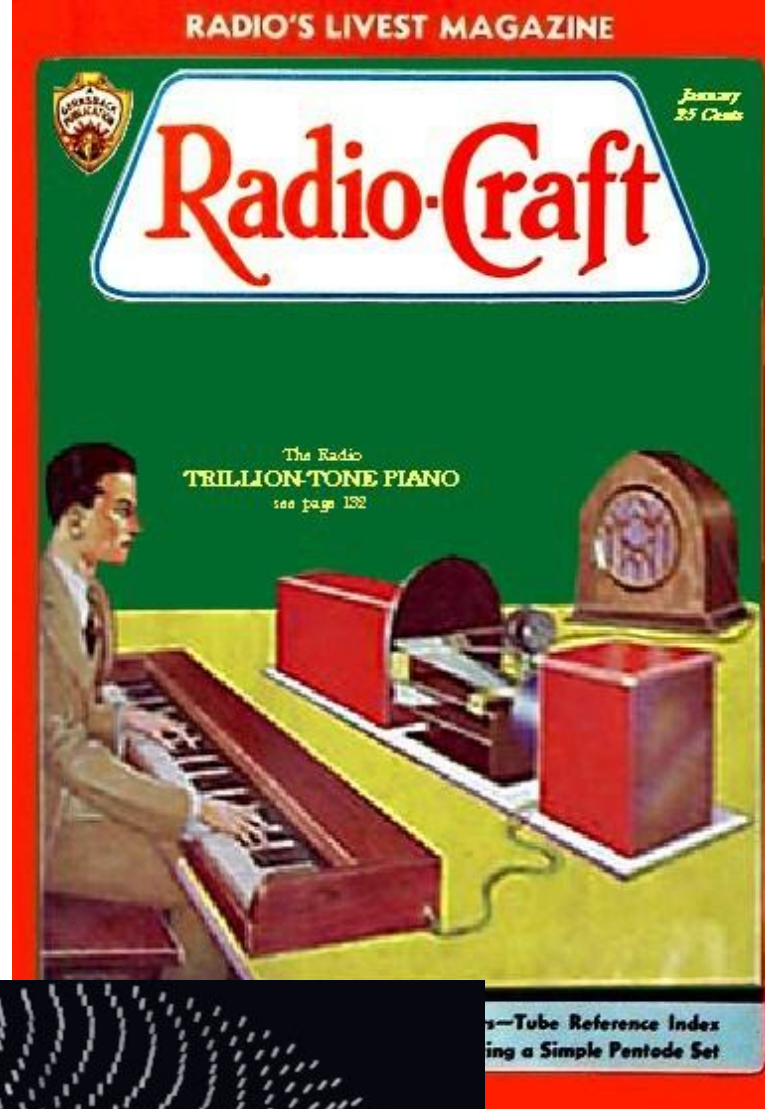
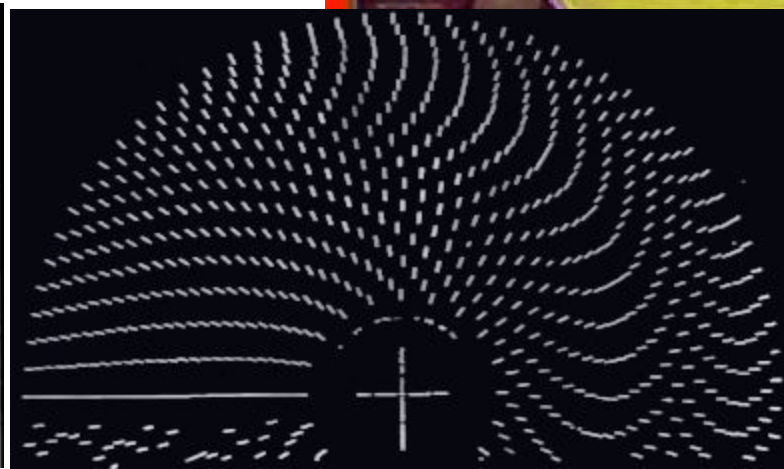
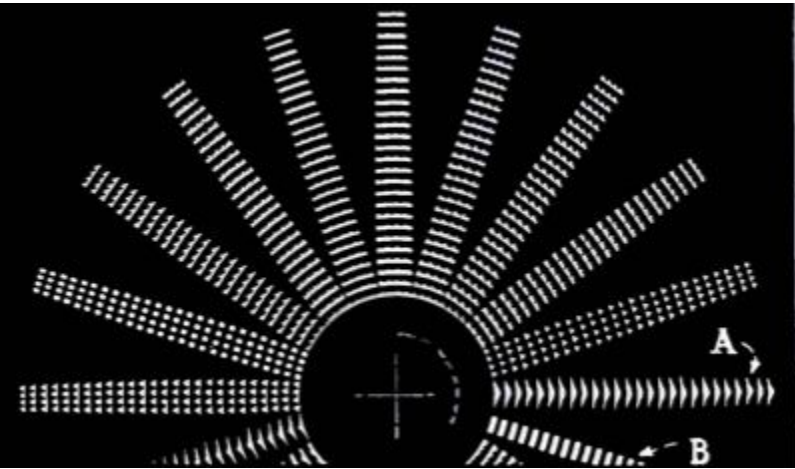
Первая серийная модель инструмента была произведена венской фортепианной фирмой Stelzhammer в 1930 г. - четырьмя годами раньше появления Органа Хэммонда на рынке. Инструмент позиционировался как практичная замена духового органа, но, несмотря на многообещающий старт, Magneton провалился как коммерческий продукт - было построено всего несколько экземпляров.

«Radio Organ of a Trillion Tones» (1931) & The «Polytone Organ» (1934) , США

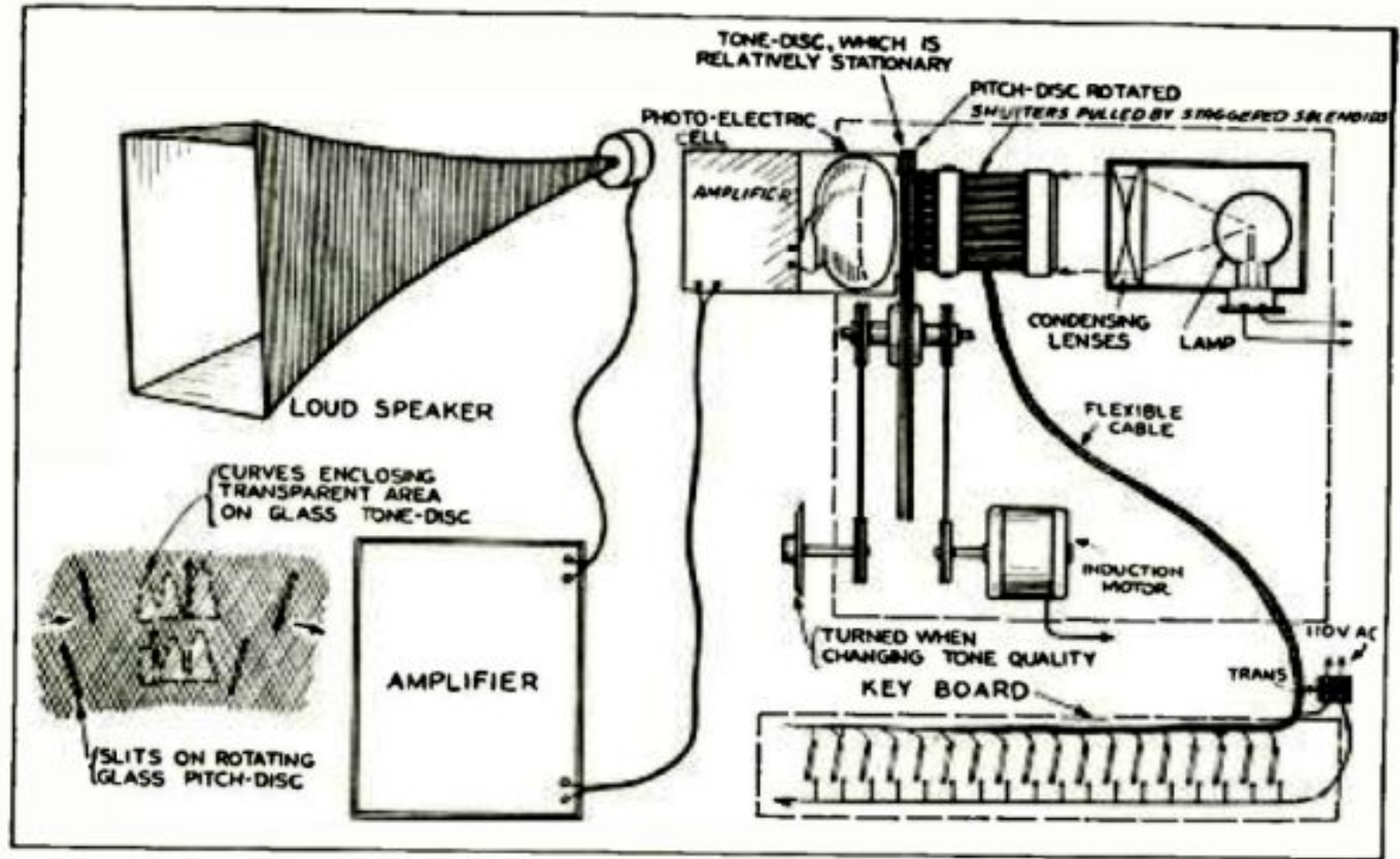
Radio Organ of a Trillion Tones был разработан и построен Arnold Lesti и F. Sammis в США в 1931 г. Инструмент использовал фотоэлектрическую генерацию, как Celluphone, Superpiano и др. подобные синтезаторы. Однако, Radio Organ создавал намного более сложные звуки, используя несколько другой подход: световой луч пропускаться через два типа стеклянных дисков - Pitch disk, генерировавший основной тон и его гармоники, и Timbre disk, модифицировавший тон графической репрезентацией звуковой волны акустического инструмента (валторны, скрипки, кларнета, гобоя) или человеческого голоса. Этот принцип был затем усовершенствован в следующей версии инструмента - Polytone.

Tone disk

Pitch disk



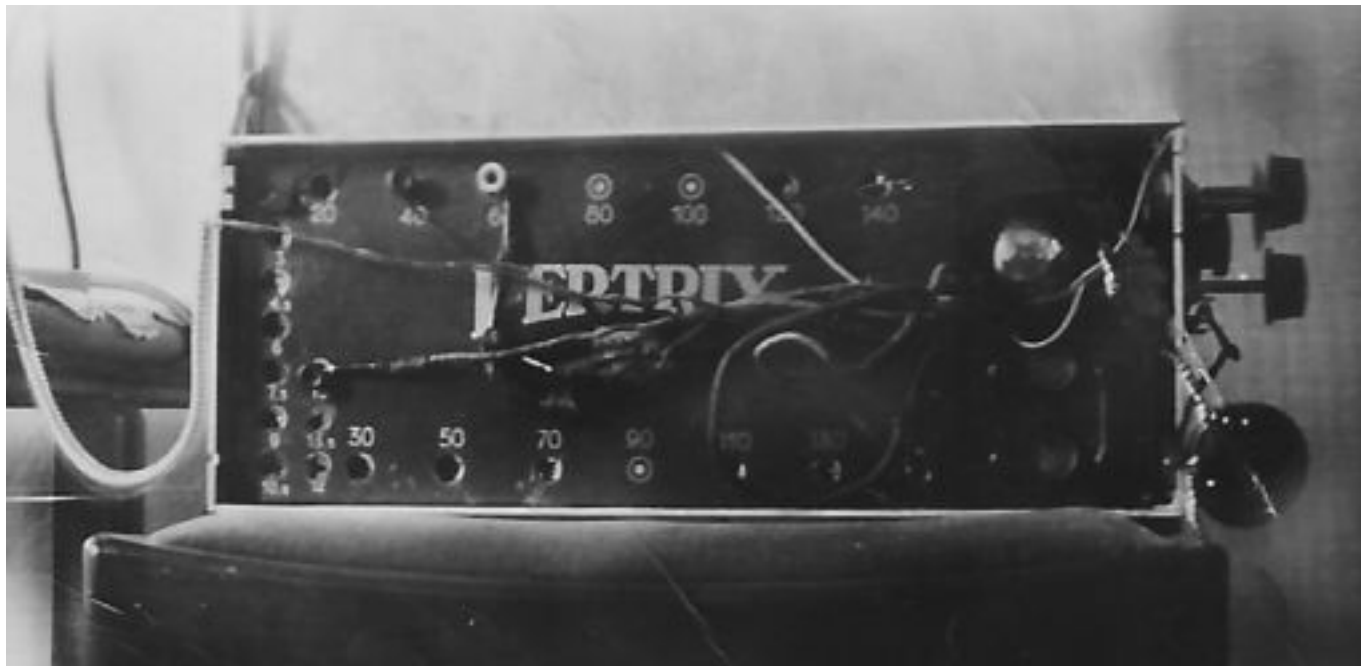
Polytone Organ был построен в основном на тех же принципах, но имел уже три клавиатуры. Инструмент был готов в 1934 г. и это был один из первых мультитембральных синтезаторов.



The essentials of the apparatus are shown schematically above; the fundamental principle is the same as that used in sound-on film movies. The "sound track," however, in this case, is produced by the two discs, which pass light from the lamp into the photo-cell to create any possible succession of audio frequencies.

«Saraga-Generator» Wolja Saraga, Германия, 1931

Saraga-Generator был разработан физиком и инженером Wolja Saraga в Heinrich-Hertz Institut (HHI) в Берлине около 1931 г. Это был необычный фото-электрический и электронно-ламповый инструмент, предназначенный для использования в театральных постановках, в котором звук управлялся движением исполнителя перед инструментом.



Инструмент состоял из фотоэлемента, расположенного внутри контейнера с гладкой белой внутренней поверхностью и прорезью в форме "V" на фронтальной стенке. На некотором расстоянии от контейнера, на сцене, располагалась низковольтная неоновая лампа, в свете которой и двигался исполнитель. Эти движения влияли на характеристики светового потока и, посредством фотоэлемента, вызывали появление разностной частоты двух электронных ламп. Более поздняя версия была устроена наподобие Терменвокса - движениями одной руки исполнитель управлял высотой звука, огибающая и тембр управлялись отдельным портативным устройством, а общая громкость регулировалась ножной педалью. Saraga Generator был монофоническим устройством с диапазоном в 4 октавы.

Синтезатор был запатентован в 1932 г. и демонстрировался на Берлинской радиовыставке (IFA Berlin) в том же году. В 1938 г. Сарага эмигрировал в Англию и взял инструмент с собой, но проект не получил дальнейшего развития.

«Emicon». Nicholas Langer & John Halmagyi , США. 1931

Emicon (Model S) был разработан в США инженером Nicholas Langer и венгерским мастером по изготовлению музыкальных инструментов John Halmagyi. Это был монофонический синтезатор с 32-клавишной клавиатурой, основанный на принципе Терменвокса - использовании разностной частоты двух электронных ламп.

Лангер разработал инструмент, способный производить более сложные тоны, чем обычные синусоиды, для этого он использовал неоновую газоразрядную лампу, генерировавшую пилообразные (sawtooth) колебания, богатые гармониками.

“In general, pure sinusoidal oscillations, when converted into sound, are not satisfactory from the musical point of view as they impress us as empty and meaningless” .

Emicon Лангера мог производит тембры, похожие на виолончель, саксофон, гобой, трубу, мандолину, гитару и волынку. Говорят, что именно Emicon вдохновил Harald Bode на разработку электронных музыкальных инструментов.



«Rangertone Organ». Richard H. Ranger, США, 1932

Rangertone Organ - один из многочисленных инструментов, подобно Органу Хэммонда, использовавших технологию tone wheels. Уникальным свойством Органа Рэнджертонна было использование камертонов для поддержания стабильного строя. Таким образом, можно было менять строй инструмента, меняя настройку камертонов.

Тембры выбирались кнопками справа от клавиатуры, а также переключением между шестью комбинациями усилителей и динамиков, имевшими различные характеристики и эффекты.

Оригинальная версия была огромной машиной, и для концертных выступлений Rangertone построил портативную модель с одной клавиатурой.

Первая публичная демонстрация инструмента состоялась в Ньюарке, Нью-Джерси в 1931 г.

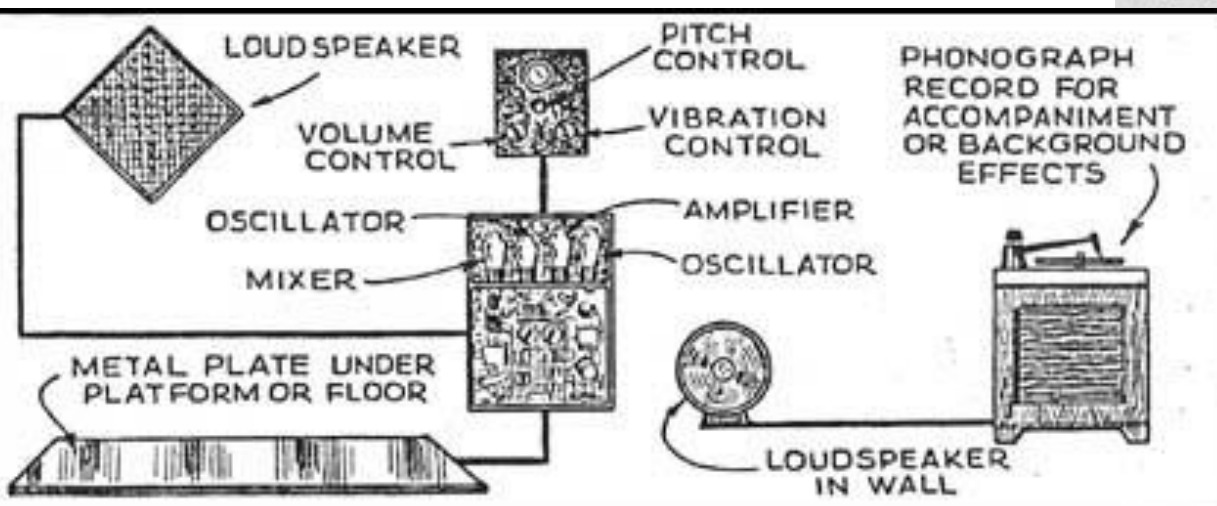


«Terpsitone» Лев Термен, США, 1932

Terpsitone, названный так в честь музы танца Терпсихоры, был "dance controlled" синтезатором, устроенным по принципу Терменвокса. Он был создан Терменом для своей второй (американской) жены - танцовщицы Лавинии Уильямс.

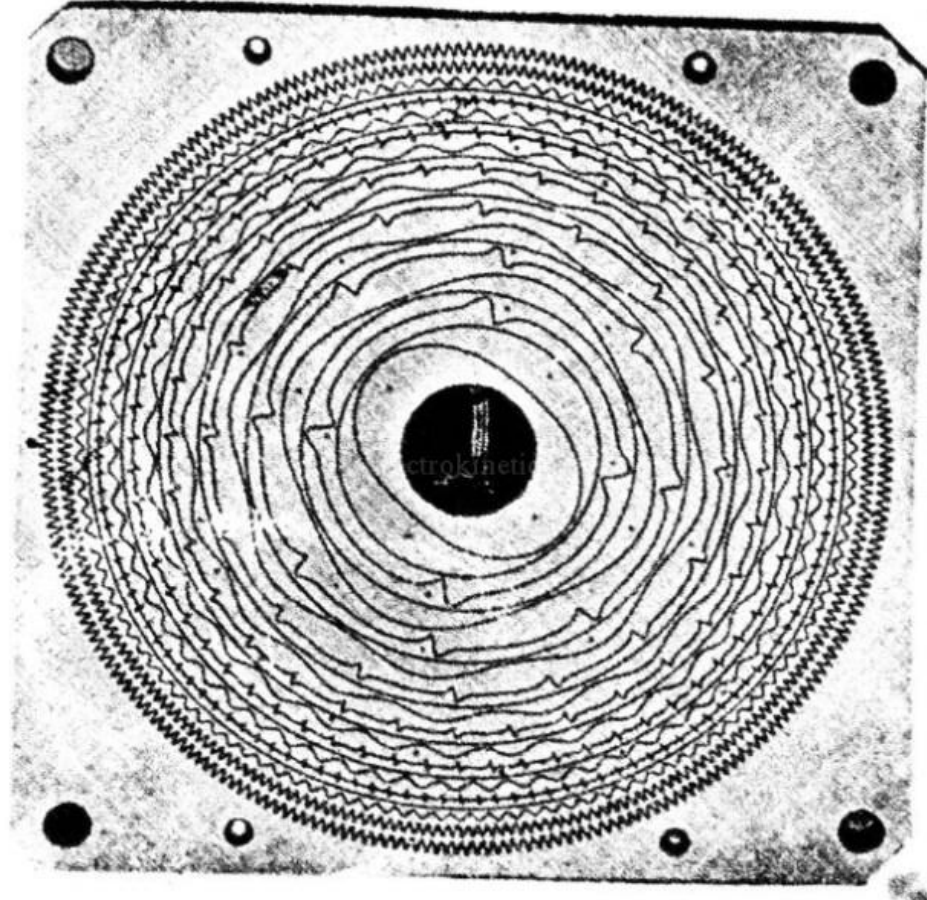
Управляющую высотой звука антенну в Терпситоне заменяет большой металлический лист, на котором находится исполнитель. Движения танцора имеют тот же эффект, что и движения рук исполнителя на Терменвоксе.

Инструмент был использован в нескольких "экзотических" танцевальных шоу в 1930-е гг.



«Electrone» и «Melotone», Leslie Bourn, Великобритания, 1932

С 1920-х гг. Compton Organ Co была крупнейшим производителем духовых органов для кинотеатров, церквей и дансхоллов в UK. В 1932 г. компания разработала собственный электронный "pipe-less" орган "Melotone", как дополнительный модуль обычного органа для расширения диапазона его возможностей. Инструмент использовал технологию tone-wheel, однако в нем применялись не валы и шестеренки, а металлические диски с выгравированными на них сложными волноформами.



В 1938 г. Compton переработала Melotone в отдельный самостоятельный инструмент - Electrone (или Theatrone), предназначенный для замены духовых органов в церквях и дансхоллах. Electrone имел 12 тон-генераторов и привычный для органа набор тембров. Послевоенная компактная "эконом" версия вышла снова под маркой Melotone. Инструмент производился до 1960-х гг., когда на смену электронным лампам пришли транзисторы, а технологии с использованием движущихся частей стали совсем устаревшими.

«Hammond Organ», Laurens Hammond, США, 1935

Самым популярным электромузыкальным инструментом первой половины XX века, в силу определенных обстоятельств, был орган, созданный инженером-часовщиком Лоуренсом Хаммондом (Laurens Hammond), развившим многие технические идеи Таддеуса Кахилла. Сам изобретатель шутил, что "предком" его органа были часы: "звуковые колеса" приводились в движение тем же синхронным двигателем, что и в электрических часах, которые изготавливала "Hammond Company". Часы успешно продавались, их секретом была скорость вращения двигателя, синхронизированная с частотой электрической сети в Соединенных Штатах (60Гц), за которой уже тогда строго следили правительственные чиновники. Часы "Hammond" славились точностью хода - и строй органа "Hammond" был более устойчив, чем у инструментов, в которых использовался ламповый осциллятор.



Благодаря простоте конструкции было быстро налажено массовое производство органа. За счет использования ламповых усилителей его размеры были меньше пианино, стало возможным уменьшить диаметр "звуковых колес" по сравнению с "мельничными жерновами" Telharmonium'a. В ранних моделях Hammond'a были две ручные и одна педальная клавиатуры, "тон-генератор" состоял из сотни железных дисков, расположенных на шкивах попарно и управляемых синхронным двигателем, и системы переключения на механических тягах (drawbar), внешне очень похожих на клапаны регистров духового органа.

Электроорган был представлен широкой публике в апреле 1935 года на выставке Индустриального Искусства в Нью-Йорке и был с энтузиазмом встречен многими известными тогда пианистами и органистами. Находящийся в зените славы Джордж Гершвин немедленно заказал Hammond для себя.

«Синтроник», Иван Еремеев, США, 1932

«Большой интерес представляет фотоэлектрический орган американского конструктора Ивана Еремеева. На киноплёнку нормальной ширины (24 миллиметра) записываются звуки скрипок, виолончелей, терменвокса, органа. Запись занимает на плёнке дорожку в $1-1\frac{1}{2}$ миллиметра, и можно расположить в ряд 15-20 звуковых записей. Полоска просвечивается острым световым лучом, падающим на фотоэлемент, который отвечает на это пульсацией света.

Усилитель подает звук на громкоговоритель или на линию. С виду этот орган ничем не напоминает церковный орган с его трубами и мехами. Орган Еремеева – большой письменный стол, на котором вместо чернил и бювара расположена тремя ступенями клавиатура.»

Журнал «Техника молодежи» 1936 г.