

## ИНКУБАТОР ИДЕЙ

ТВОРЧЕСКАЯ АТМОСФЕРА, КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ, ИССЛЕДОВАТЕЛИ, СОВМЕЩАЮЩИЕ В СЕБЕ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ УЧЕНОГО И ВЫСОКУЮ КВАЛИФИКАЦИЮ РАДИОИНЖЕНЕРА, КОМПАКТНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ КОМПЛЕКСА НАУЧНЫХ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ – ГЛАВНЫЕ УСЛОВИЯ УСПЕШНОГО ТЕХНОПАРКА.



В августе 1918 г. в Нижнем Новгороде на высоком берегу Волги в трехэтажном здании бывшего общежития духовной семинарии началось оборудование новой лаборатории.

В 1918 году в штате Нижегородской радиолaborатории (НРЛ) было 18 человек. В число первых сотрудников входили – управляющий В.М. Лещинский, его помощники И.А. Леонтьев, И.В. Селиверстов, М.А. Бонч-Бруевич, лаборант П.А. Остряков.

В ноябре 1918 года в Нижний Новгород приезжает Валентин Петрович Вологдин. Одновременно с В.П. Вологдиным в Нижний Новгород переезжает Ф.И. Ступак.

В конце 1919 г. в Нижний Новгород приезжает А.Ф. Шорин, бывший начальник Царскосельской станции.

В 1919 г. в Нижний из Петрограда и других городов перебрались Д.А. Рожанский, К.С. Шапошников, Н.А. Никитин, С.И. Шапошников, А.А. Круликовская, Л.Н. Салтыков; в 1920 году перешел из Нижегородского университета В.В. Татаринов.

К 1920 году число сотрудников Радиолaborатории достигло 206 человек.

Параллельно с увеличением состава РЛ и расширением программы ее работ увеличились и площади помещений, занимаемых РЛ, возводились новые постройки и технические сооружения.

К 1923 году площадь усадьбы, занимаемой НРЛ вместе с мастерскими, силовой электрической станцией, складами, газовым заводом и флигелями, отведенными под квартиры служащих, составляла около 30 000 кв. м.

Существовали шесть отдельных лабораторий с одним общим бюро, из которых две (Лебединского и Рожанского) были научно-исследовательскими, а четыре (Бонч-Бруевича, Вологодина, Татаринова и Шорина) – как научно-исследовательскими, так и технико-конструкторскими.

**КОМПАКТНОЕ, В ПРЕДЕЛАХ ОДНОГО КВАРТАЛА, РАЗМЕЩЕНИЕ СПОСОБСТВОВАЛО ВЫСТРАИВАНИЮ МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА.**

«...Радиолaborатория с мастерской должна объединить в себе кадры активных работников в области радиотехнической науки, техники, промышленности и эксплуатации и дать всем вообще радиотехникам возможность бесплатного производства опытов и изысканий...»  
(Положение о Радиолaborатории с мастерской. 2 декабря 1918 г.)

Вид на квартал, в котором размещалась НРЛ

- 1) Большой трехэтажный корпус, занимаемый лабораториями (около 1100 кв. м), мастерскими (около 1100 кв. м), подстанцией с аккумуляторными помещениями (около 400 кв. м), складами (около 250 кв. м) и помещениями для занятий административно-технического персонала, канцелярии и бухгалтерии (около 200 кв. м).
- 2) Одноэтажный корпус под мастерскими (около 700 кв. м).
- 3) Электрическая силовая станция (площадь около 300 кв. м).
- 4) Газовый завод (50 кв. м).
- 5) Складочные помещения в виде каменных или деревянных отдельных небольших строений.
- 6) Три двухэтажных флигеля и два одноэтажных, занятых под квартиры сотрудников РЛ, с садом для детской площадки.
- 7) Свободная площадь около 3000 кв. м для опытов с моделями антенн.
- 8) Хозяйственные службы.







Антенны у здания НРЛ

Все оборудование было установлено и пущено в течение первого года существования Лаборатории благодаря энергии В.М. Лещинского и его помощников И.А. Леонтьева и И.В. Селиверстова.

В.М. Лещинский был талантливым организатором. Под его руководством сложился уникальный коллектив.

К сожалению, 30 сентября 1919 года В.М. Лещинский умирает. Потрясенный смертью своего руководителя, коллектив не смог сразу выбрать себе нового руководителя. Временно исполняющим обязанности управляющего Лаборатории назначается А.Ф. Шорин.

В 1920 г. НРЛ стал руководить Совет лаборатории; первым его председателем был П.А. Остряков. Когда он уезжает в Москву для строительства станции имени Коминтерна, его заменяет В.К. Лебединский.

Техническое руководство НРЛ осуществлялось профессором М.А. Бонч-Бруевичем.

При лабораториях было собственное конструкторское бюро, библиотека (к 1923 г. фонды библиотеки насчитывали 3000 томов).

В состав лабораторий входила редакция, занимавшаяся издательской деятельностью НРЛ. Руководил этой деятельностью профессор В.К. Лебединский.



Совет Нижегородской радиолоборатории (1919). Слева направо: В.К. Лебединский, П.Я. Бялович, И.А. Леонтьев, П.А. Остряков, М.А. Бонч-Бруевич, В.П. Вологдин

В составе НРЛ было много бывших офицеров царской армии: Бонч-Бруевич, Остряков, Леонтьев и др. Поэтому к деятельности Радиолоборатории проявляло интерес местное подразделение ЧК. Так, в 1920 году был арестован А.Ф. Шорин (исполнявший на то время обязанности управляющего НРЛ). М.А. Бонч-Бруевич обратился с письмом к В.И. Ленину, просил поручить быстрее разобраться. Ленин тотчас же (5.11.1920 г.) переговорил с Ф.Э. Дзержинским, послал в Нижний телеграммы:

5 февраля 1920 г. Нижний Новгород, председателю Губисполкома

Копия Радиолоборатория, заместителю управляющего

Ввиду особой важности задач, поставленных радиолоборатории и достигнутых ею важных успехов, оказывайте самое действительное содействие и поддержку к облегчению условий работы и устранению препятствий.

Нижний Новгород, председателю Чрезвычайкома

Копия Заместителю управляющего радиолобораторией

Копия Москва, ВЧК, Дзержинскому

Ввиду спешных и особо важных работ радиолоборатории немедленно освободите Шорина на поруки ее коллегии и комитета, не прекращая следствия по делу Шорина

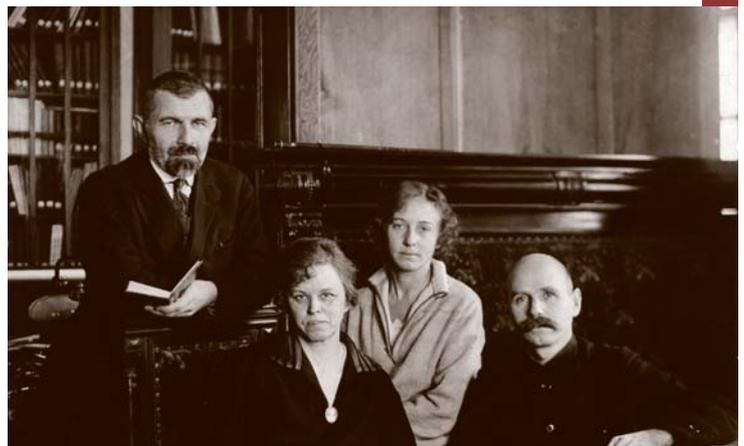
Предсовнаркома Ленин





Конструкторское бюро НРЛ (Головачев, Рогунов, Бочкарев и др.)

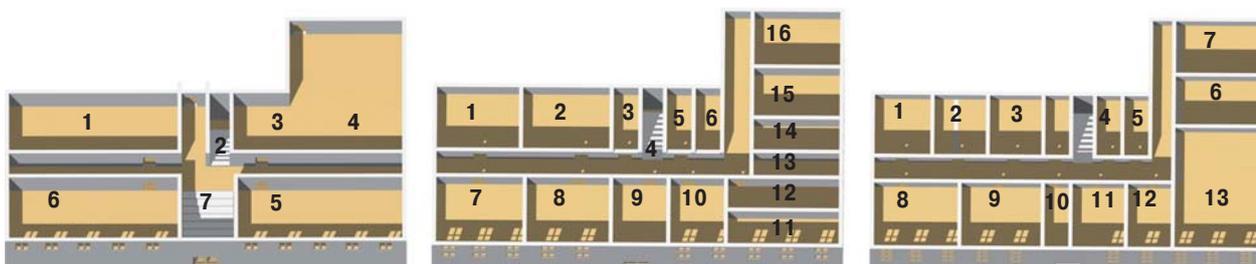
В библиотеке НРЛ



**ПЕРВЫЙ ЭТАЖ.** 1 – деревообрабатывающая мастерская, а в начале 1923 г. – лаборатория Д.А. Рожанского; 2 – ход в подвал на силовую станцию и на склады; 3, 4, 5 – механические мастерские; 6 – мастерская В.П. Вологодина; 7 – вестибюль входа с набережной.

**ВТОРОЙ ЭТАЖ:** 1 – лаборатория приёмников (В.Н. Листова, О.В. Лосева); 2 – измерительная; 3 – коридор для зарядки переносных аккумуляторов; 4 – лестница с первого этажа; 5 и 6 – лаборатория В.П. Вологодина; 7 – лаборатория А.Ф. Шорина; 8 – аудитория; 9 – лаборатория и кабинет редактора В.К. Лебединского; 10 – лаборатория М.А. Бонч-Бруевича и С.И. Шапошникова; 11 и 12 – лаборатория П.А. Острякова (с 1920 г., включая и комнату 13, лаборатория В.В. Татарина); 14 – жилая комната, впоследствии кабинет М.А. Бонч-Бруевича; 15 – откачная электронных ламп; 16 – химический кабинет.

**ТРЕТИЙ ЭТАЖ:** 1 – кабинет пом. управляющего лаборатории; 2 – кабинет управляющего; 3 – бухгалтерия; 4 – кабинет начальника мастерских; 5-7 – ламповые мастерские и тренировочные; 8 – библиотека; 9 – конструкторское бюро; 10 – канцелярия; 11-13 – ламповые мастерские и тренировочные.



Вид на главный трехэтажный корпус, в котором размещались научные лаборатории

## ЛАБОРАТОРИЯ БОНЧ-БРУЕВИЧА

Лаборатория под руководством М.А. Бонч-Бруевича играла ключевую роль в реализации основных пунктов «Положения о Радиолaborатории».

Сразу же после переезда в Нижний Новгород М.А. Бонч-Бруевич начал разработку нового типа приёмно-усилительной радиолампы. Новая лампа получила марку ПР-1 (пустотное реле, разработка № 1) и была выполнена на базе лампы «Бабушка».

«...Радиолaborатория с мастерской имеет целью:

а) производство научных изысканий в области [...] радиотелефонии и в смежных областях физических наук;

б) техническую разработку и конструктивное выполнение радиотехнических приборов, как по собственному почину, так и по заданиям ведомства...»

(Положение о Радиолaborатории с мастерской. 2 декабря 1918 г.)

ПР-1 была оригинальна и конструктивно, и по технологии исполнения.

ПР-1 – первая лампа, серийный выпуск которой был налажен в Нижегородской радиолaborатории. Она выпускалась с 1919 по 1923 год.

Дальнейшие разработки в области радиоламп велись в направлении повышения мощности ламп и удешевления производства.



Михаил Александрович  
БОНЧ-БРУЕВИЧ  
(1888-1940)



Группа сотрудников лаборатории  
Бонч-Бруевича

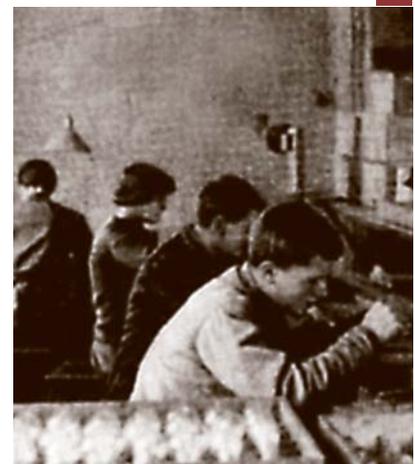
Изготовление ламп ПР-1. 1919 г.



### ПР-1

Приемно-усилительная электронная лампа с высоким вакуумом. Анод лампы представляет собой прямоугольную коробочку из алюминия. Катод вольфрамовый, волосок в форме петли на двух никелевых держателях, заваренных в нижнюю часть стеклянной рамки. Рамка служит основой для намотки сетки из никелевой проволоки.

Технические характеристики:  
напряжение накала 4 В;  
ток накала 0,5 А;  
анодное напряжение 80 В.  
Срок работы 400 часов.



УЖЕ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАБОТЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ ПАРАЛЛЕЛЬНО С РАЗРАБОТКОЙ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП ПРОВОДИЛИСЬ ИССЛЕДОВАНИЯ С ЦЕЛЮ СОЗДАНИЯ НАДЕЖНЫХ МЕТОДОВ РАДИОТЕЛЕФОНИРОВАНИЯ (ПЕРЕДАЧА НА РАССТОЯНИЕ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ РАДИО ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ).

Для осуществления радиотелефонной связи в качестве источника высокочастотных колебаний использовались дуговые или высокочастотные машинные передатчики.

В лаборатории М.А. Бонч-Бруевича решили создать систему радиотелефонирования на основе ламповых генераторов.

Для создания ламповых генераторов, мощность которых сравнима с мощностью машины и дуги, требовались радиолампы с соответствующей мощностью.

Препятствием для изготовления мощных ламп служило тепло, выделяемое на алюминиевом аноде при бомбардировке его электронами во время возбуждения колебаний в антенне.

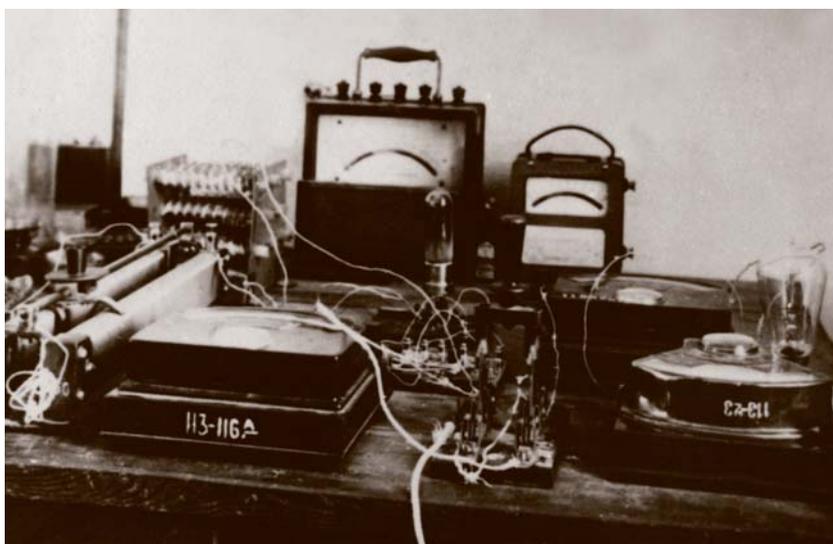
В опытных лампах большой мощности оно приводило к разрушению анода и всей лампы.

Полный переворот в технологии мощных радиоламп вызвало оригинальное предложение М.А. Бонч-Бруевича – изготавливать анод из меди и охлаждать его водой из водопровода.

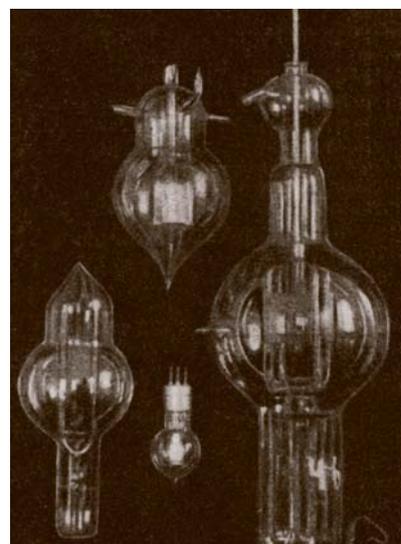
Успех работы в значительной степени был обеспечен разработанной и проверенной на лампах меньшей мощности теорией триода, разработанной М.А. Бонч-Бруевичем.

В лаборатории М.А. Бонч-Бруевича весь 1919 год был посвящен разработке новых ламп, которые могли дать до 950 Вт полезной колебательной мощности.

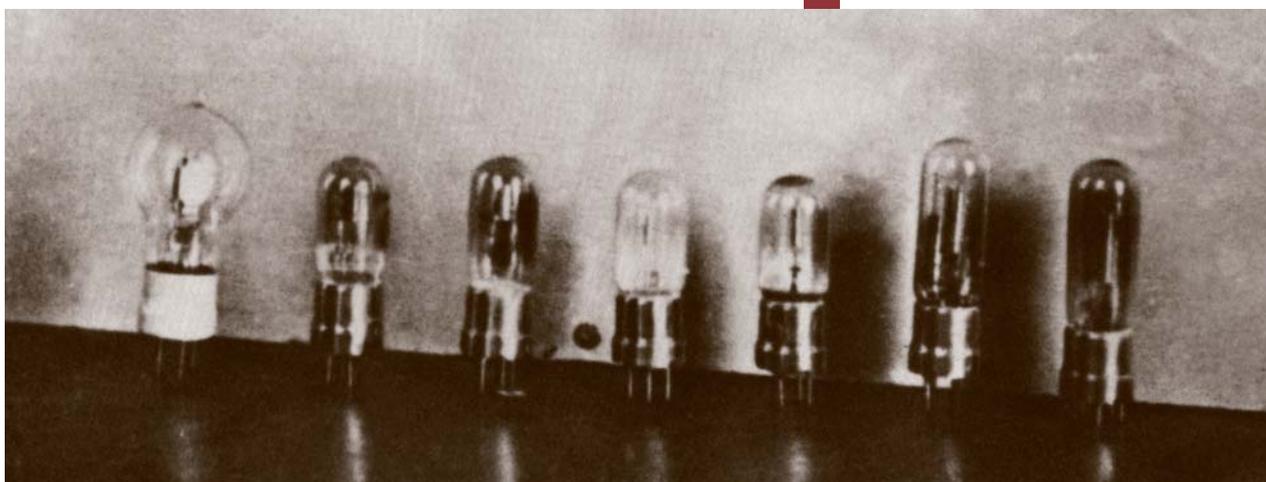
на кальке Лампа с внешним охлаждением

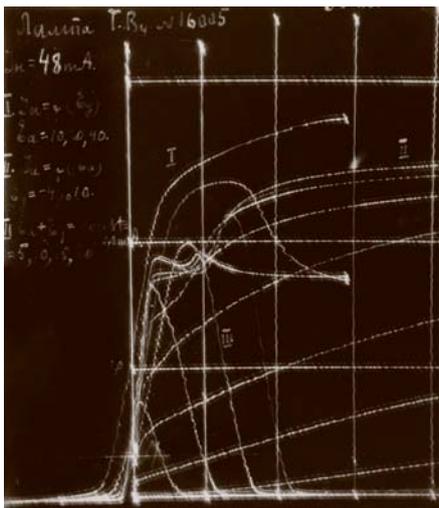


Вид схемы для измерения внутреннего сопротивления ламп

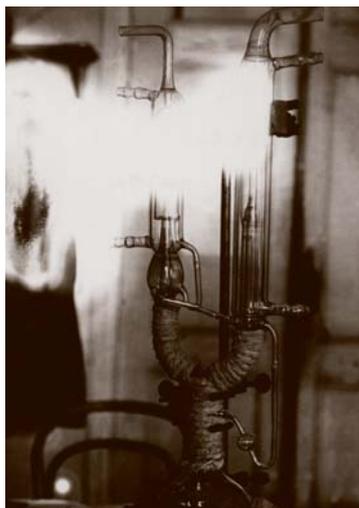


Первые пустотные радиолампы большой мощности. 1920 г.





Система анодных характеристик триода, параметр-напряжения на сетке



Откачка ламп

С 1922 г. в связи с открытием границ для торговли и приобретением наиболее пригодных материалов в НРЛ проводились разработки новых конструкций радиоламп для разных условий работы.

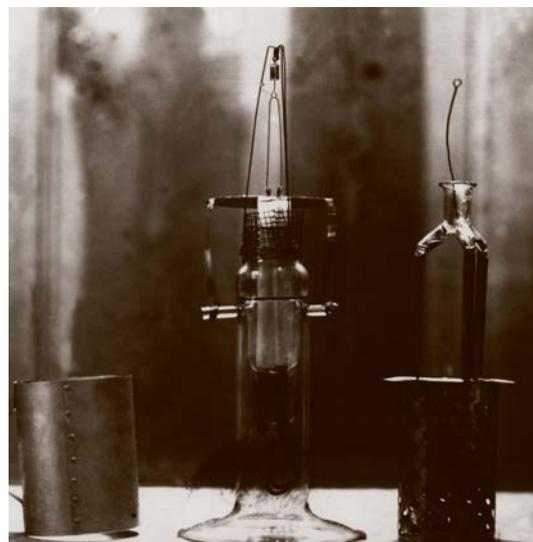
В 1922 – 1923 гг. разработаны лампы без охлаждения с молибденовыми и танталовыми анодами мощностью от 10 до 500 Вт.

М.А. Бонч-Бруевичем был впервые предложен метод геттера – тончайшего слоя испаренного на стенку баллона щелочного металла, поглощающего остатки газа. Этот метод нашел широкое применение в мировой технологии производства радиоламп.

Радиолампы мощностью от 5 до 300 Вт. 1923 г.



Детали ламп (разные)



## РУССКОЕ СЛОВО В ЭФИРЕ

Первые опыты по радиотелефонии в Нижегородской радиолaborатории начались еще в 1919 г.

27 ФЕВРАЛЯ 1919 ГОДА РУССКОЕ СЛОВО  
ВПЕРВЫЕ ПРОЗВУЧАЛО В ЭФИРЕ.

Под руководством П.А. Острякова с помощью дугового передатчика был проведен первый опыт радиотелефонирования.

Осенью 1919 г. был разработан ламповый радиотелефонный передатчик. Авторами его были М.А. Бонч-Бруевич и С.И. Шапошников.

Первая передача с помощью лампового устройства была осуществлена из Нижегородской радиолaborатории 11 января 1920 г. на расстояние 4 км.

Комиссия на приемной станции отметила «прекрасное воспроизведение речи, качество которой было лучше, чем передача по проводам».

15 января 1920 г. была осуществлена радиотелефонная передача из НРЛ в Москву на расстояние 370 км с помощью 40-ваттного лампового передатчика.

В феврале 1920 г. В.И. Ленин написал письмо М.А. Бонч-Бруевичу, в котором благодарил ученого за успешные работы и подчеркнул важность его исследований: «Газета без бумаги и «без расстояний», которую вы создаете, будет великим делом». Он обещал оказывать «всяческое и всемерное содействие».

Чтобы закрепить успехи радиотелефона, Ленин проводит 17.03.1920 г. постановление Совета труда и обороны, обязывавшее НРЛ в 2,5 месяца изготовить радиотелефонную станцию для Москвы с дальностью действия 2000 верст.

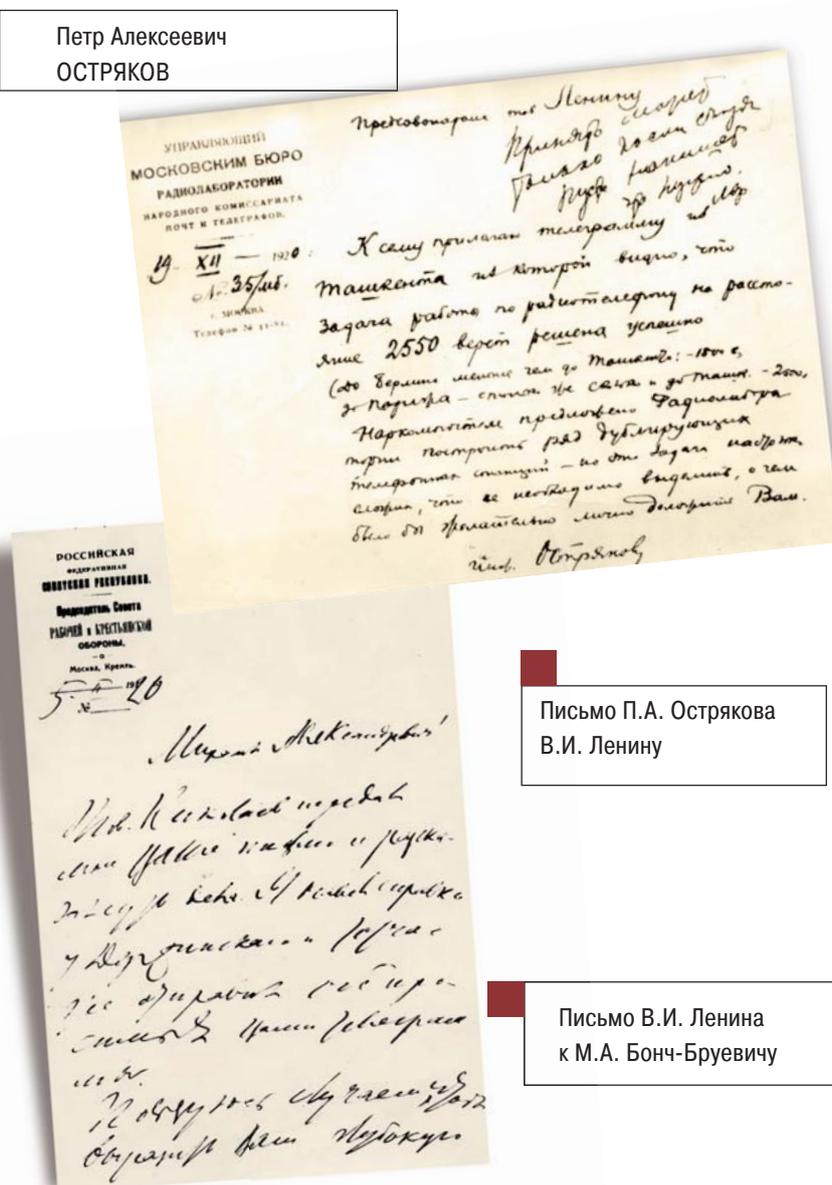


Петр Алексеевич  
ОСТРЯКОВ

Опытная передача, производимая из здания Лаборатории, была триумфом Радиолaborатории. Из многих мест сыпались телеграммы: «Слышали человеческий голос по радио, объясните».

От станций, с которыми был предварительный сговор об опытах, получались депеши: «Слышим хорошо — повторяйте». Район действия все увеличивался. Стали получать письма, в которых сообщалось немало курьезов, вроде того, что с одним радистом случилось нервное потрясение, когда он вдруг вместо обычных телеграфных сигналов Морзе услышал сильный голос: «Алло, алло! Говорит Нижегородская радиолaborатория, слушайте!»

(Из воспоминаний А.М. Николаева)



Письмо П.А. Острякова  
В.И. Ленину

Письмо В.И. Ленина  
к М.А. Бонч-Бруевичу



Громкоговоритель рупорного типа конструкции М.А. Бонч-Бруевича. 1920 г.

Для выполнения постановления Совета труда и обороны М.А. Бонч-Бруевич начал строить новый, более мощный передатчик, проводя один-два раза в неделю опыты по передаче речи.

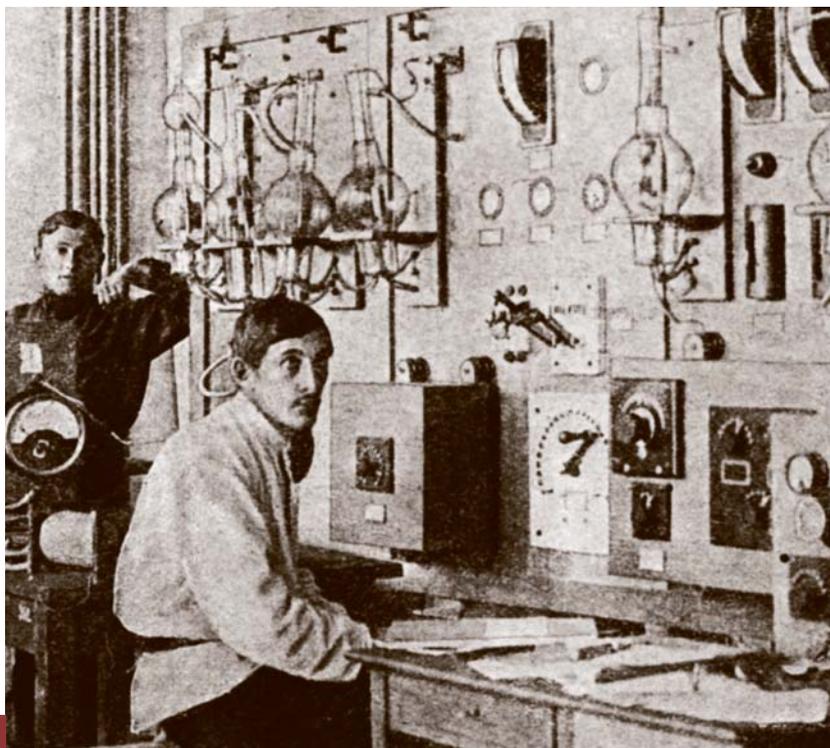
М.А. Бонч-Бруевич продолжал повышать мощность радиоламп и довел её до 1.2 кВт. Далее он разрабатывал схемы параллельного включения таких ламп и довел мощность макета радиотелефонного передатчика до 5 кВт.

Одновременно велась разработка громкоговорителей. Было решено перевезти передатчик в Москву и установить на Ходынской радиостанции, где всего проще было обеспечить его электропитанием и антенным устройством.

В первый же день работы нового передатчика пришли восторженные отзывы из отдаленных от Москвы городов – Ташкента, Иркутска, Обдорска. В них отмечались громкий звук и хорошая артикуляция. Состоялась передача и за границу, в Берлин, но там еще не было такой мощной установки, и ответить по радиотелефону немецкие радисты не смогли.

Так в 1920 г. был установлен мировой рекорд по расстоянию радиотелефонной передачи.

Постановление Совета было выполнено.



Первая модель 3-киловаттного радиотелефонного передатчика, изготовленная для Ходынской радиостанции

Ходынская радиостанция



27 января 1921 г. последовало постановление СНК о строительстве Центральной радиотелефонной станции в Москве.

В Нижнем начинается изготовление передатчика, в Москве строятся здание, мачты, работами руководил П.А. Остряков.

18 февраля 1921 г. Остряков получает мандат за подписью Ленина. Документ начинается словами: «Радиотелефонное строительство признано чрезвычайно важным и срочным».

В конце мая 1922 г. из Н. Новгорода над страной впервые прозвучала музыка по радио – НРЛ для проверки слышимости и дальности передала два концерта через новый радиопередатчик. Мощность его была

12 кВт (в это время в Нью-Йорке действовала радиотелефонная станция 1,5 кВт, в Париже и возле Берлина – по 5 кВт).

17 сентября 1922 г. передатчик заработал в Москве, через него передан первый концерт.

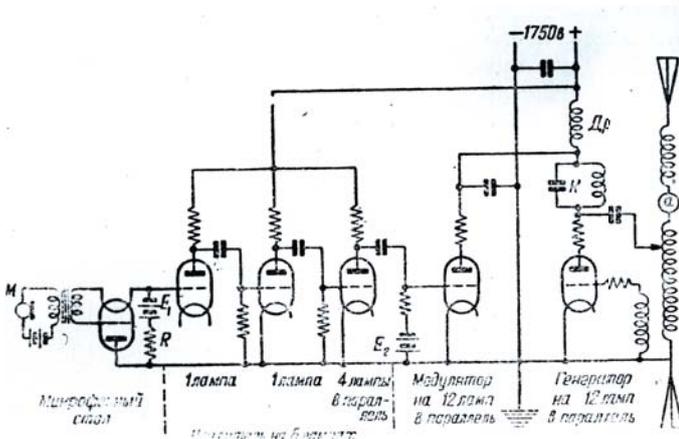
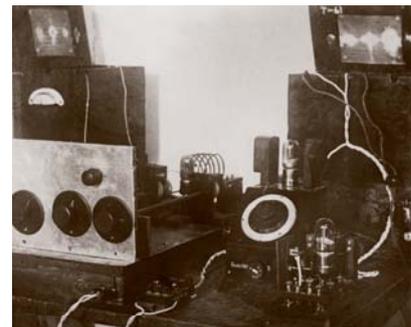
Центральная станция в Москве была названа в честь Коминтерна и с 8 октября стала эксплуатироваться для радиотелефонной и радиотелеграфной нагрузки.

**19 СЕНТЯБРЯ 1922 Г. ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ВЦИК НРЛ НАГРАЖДЕНА ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ.**

Диплом о награждении на кальке



Передатчик первой радиовещательной станции им. Коминтерна



П Р К А З № 723  
 по Народному Комисариату Печати и Телеграфов  
 13 ноября 1922 года.

Постройка Московской Центральной **ИМЕНИ КОМИНТЕРНА** радио-станции закончена, и Приемная Комиссия актом от 11/11/22 г. установила полную удовлетворительность выполненных работ.

В виду изложенного, считая необходимым отметить полезную для Республики работу всех лиц, принимавших участие в постройке этой радио-станции, особенно инженера П.А. ОСТРЯКОВА, Ответственного Строителя станции, инженера П.А. ВОУЧ-БРУВИЧА, конструктора радиотелеграфного передатчика, инженера А.С. ГРАМАТЧЕНКО, непосредственного производителя работ по постройке станции инженера В.Н. ТАХТА, Заместителя Ответственного Строителя и инженера Н.Н. МАЗЬБУА, заместителя Производителя работ.

В виду успешного окончания работ, приказываю всем упомянутым лицам выдать денежную премию, согласно приложенного списка.

Народный Комиссар Д.Н.Т. - **ГОВРАЛОВСКИЙ**  
 Старший Секретарь - **СКОБИН**

в е р н о : *[Signature]*



Общий вид станции им. Коминтерна

7 ноября, около 5 час. вечера, Московская центральная радиотелефонная станция дала первый организованный для широких масс радиоконцерт с участием артистов и артисток.

Радиоконцерт слушали все приемные и приемно-передающие радиостанции Республики.

По улицам Москвы разъезжал грузовой автомобиль с поставленной на нем приемной рамкой и громкоговорящим телефоном.

(газета «Известия ВЦИК»  
9 ноября 1922 г.)



Студия радиостанции  
им. Коминтерна. 1922 г.



Слушают первый концерт из Н.Новгорода

М.А. Бонч-Бруевич у передатчика



Эксплуатация Центральной радиотелефонной станции в Москве позволила установить потребность в мощных радиолампах системы М.А. Бонч-Бруевича с водяным охлаждением.

В 1923 году была выпущена серия 2-киловаттных ламп МВ (усовершенствованных ОТА), на которые была переведена станция имени Коминтерна. Общая мощность станции увеличена до 30 кВт. Это была самая мощная в то время станция в мире.

М.А. Бонч-Бруевич продолжал совершенствовать лампу, добиваясь увеличения ее мощности.

Предел мощности радиоламп в то время составлял всего 5 – 6 кВт. Самая большая проблема состояла в том, что лампы быстро перегревались.

Новый образец радиолампы мощностью 2 кВт с анодом, охлаждаемым проточной водой

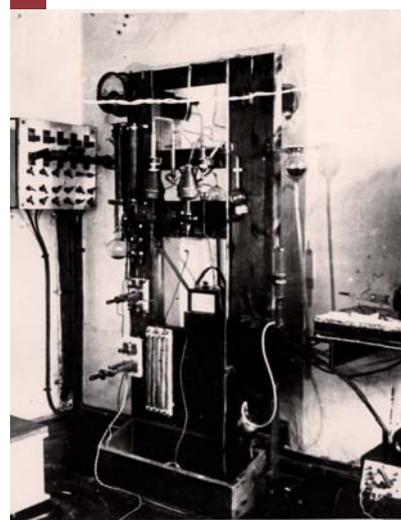


Лампа в 25 кВт на кальке



Станция им. Коминтерна с новыми лампами мощностью 2 кВт. 1924 г.

Установка для откачки 2-киловаттных генераторных ламп в кабинете М.А. Бонч-Бруевича



Сотрудники НРЛ у передатчика "Коминтерн"

М.А. Бонч-Бруевич несколько лет работал над проблемой охлаждения ламп, которая в итоге успешно была им решена.

Им был предложен совершенно оригинальный принцип, произведший переворот в технологии и эксплуатации мощных ламп, получивший признание во всем мире.

Он состоял в объединении в одной детали и баллона лампы, и анода. Вместо введения охлаждающей воды внутрь баллона, как это было в лампах, поступивших уже в серийное производство, новая лампа погружалась в бачок с охлаждающей водой, обмывавшей анод снаружи и обеспечивавшей постоянно его температуры.

Следующий шаг состоял в объединении всех 3 вводов в одной стеклянной ножке, напаянной на медный цилиндр с одного (верхнего) конца и в разработке на основании теоретического расчета конструкции и крепления катода и сетки.

Внешнее водное охлаждение позволило увеличить срок эксплуатации ламп и увеличить их мощность.

Мощность ламп была увеличена сначала до 10, потом до 25, 30, 40 кВт. На очереди был вопрос о возможности создания лампы в 50, 100 кВт

В связи с повышением мощности радиотелефонных станций открылись новые перспективы. В применении мощной ламповой

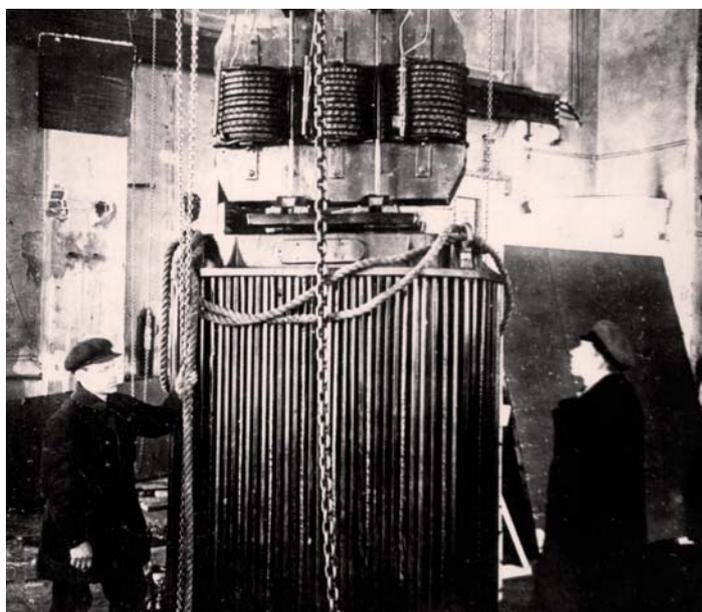
радиотехники страна вышла на первое место в мире.

Для серийного производства на первое время был выбран образец мощностью 25-30 кВт

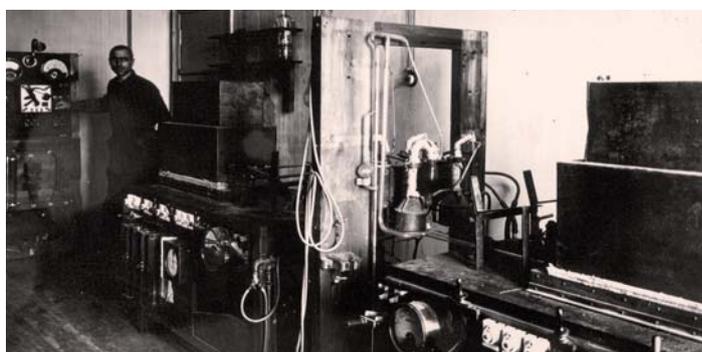
Приходилось заново проектировать и емкости, и индуктивности, и различные трансформаторы для ламповых схем невиданных параметров, а главное — разрабатывать сверхмощные модуляторы и усилители.

Велись работы по совершенствованию насосов для вакуумной откачки ламп.

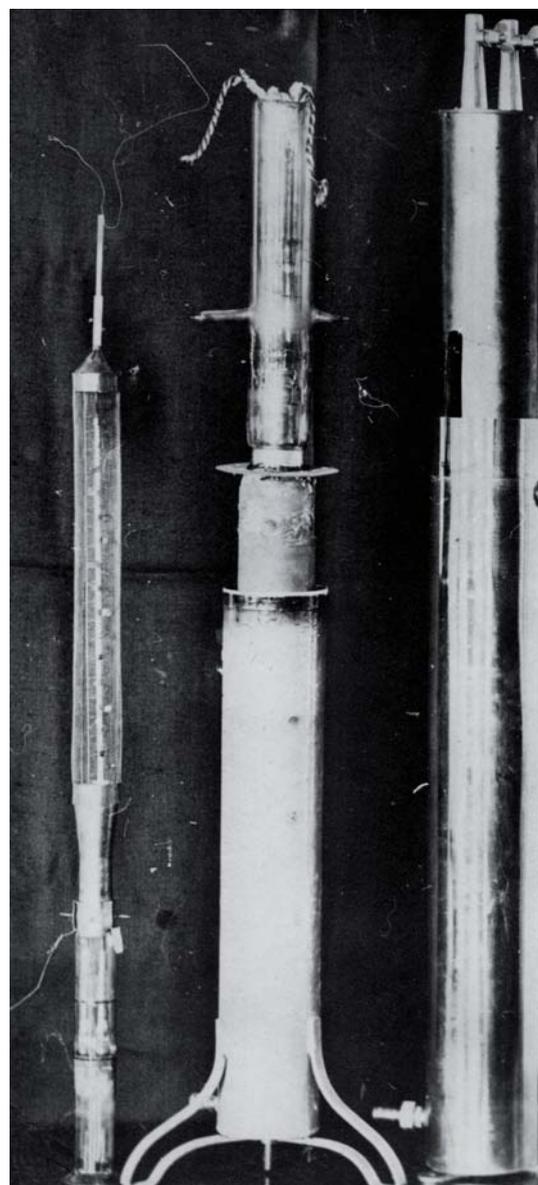
Этим комплексом работ был занят весь коллектив лаборатории М.А. Бонч-Бруевича.



Силовая станция для испытаний 25-киловаттных ламп



Насос для откачки ламп



В 1923 году НРЛ посещают руководящие-представители фирмы «Телефункен» – граф А. Арко и профессор А. Мейснер.

В это время фирма «Телефункен» соорудила в Науэне мощную машинную радиотелеграфную станцию, и немецкие гости были убежденными сторонниками высокочастотных машин. А. Арко сообщил, что в Германии нет ламп больше 6 кВт, и строительство станции для дальних связей на их основе он не считал возможным.

Когда же они увидели в работе электронные лампы мощностью в 25 кВт и ознакомились со взглядами специалистов НРЛ на прогресс радиосвязи, их точка зрения резко изменилась.

В результате последовал заказ на поставку фирме «Телефункен» нескольких таких ламп для изучения и воспроизведения.

Эта лампа была главным экспонатом советского раздела международной Скандинаво-Балтийской радиовыставки в Стокгольме в июне 1925 г. и вызвала всеобщее восхищение специалистов.

Вскоре конструкция ламп Бонч-Бруевича с охлаждаемым анодом стала использоваться в Европе и Америке.

Занималась лаборатория М.А. Бонч-Бруевича и вопросами передачи изображения на расстояние.

«Радиотелескоп» конструкции М.А. Бонч-Бруевича разработан в Нижегородской радиолaborатории в 1922 году.

Этот аппарат транслировал изображение на расстояние по телеграфу. Радиотелескоп имел экран с большим количеством точечных фотоэлементов.

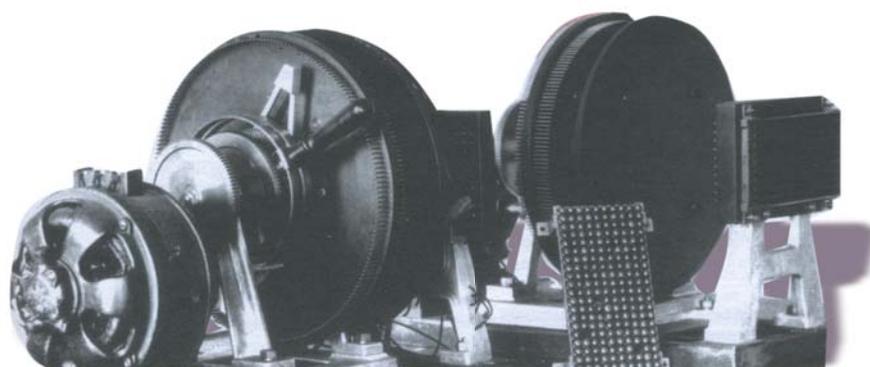
Именно в этой конструкции реализован один из основных принципов телевидения – принцип накопления зарядов: в передающей матрице к каждому из 200 миниатюрных фотоэлементов подключен небольшой конденсатор. Прибор, хотя и не имел практического применения, явился важным этапом исследований по передаче на расстояние движущегося изображения.



Немецкие гости в лаборатории М.А. Бонч-Бруевича.

В первом ряду:  
Любович, А. Арко с супругой;  
во втором ряду: М.А. Бонч-Бруевич,  
переводчик, доктор Мейснер.  
1923 г.

Радиотелескоп  
конструкции М.А. Бонч-Бруевича



Разработка кинематографической передачи изображений по проволоке и без проводов (радиотелескоп) имеет целью дать возможность приемной станции видеть то, что происходит на передающей станции за тысячи километров. Работа находится в стадии лабораторной разработки.

Предварительные изыскания подтвердили возможность осуществления такого аппарата. В настоящее время изготавливается и близка к окончанию лабораторная модель с небольшим полем зрения.

(Из доклада М.А. Бонч-Бруевича на расширенном заседании Совета НРЛ 27-28 мая 1922 г.)

## ЛАБОРАТОРИЯ ВОЛОГДИНА

Лаборатория В.П. Вологодина производила опыты с машинами высокой частоты мощностью в 50, 150 и 250 кВт оригинальной конструкции, разработанной Валентином Петровичем Вологодиным.

До изобретения радиоламп высокой мощности передатчики с машинами высокой частоты считались перспективными для установления радиотелеграфной и радиотелефонной связи на дальние расстояния.

«...Радиолaborатория с мастерской имеет целью:

а) производство научных изысканий в области радиотелеграфирования...

[...] Радиолaborатория с мастерской имеет ближайшими конкретными заданиями:

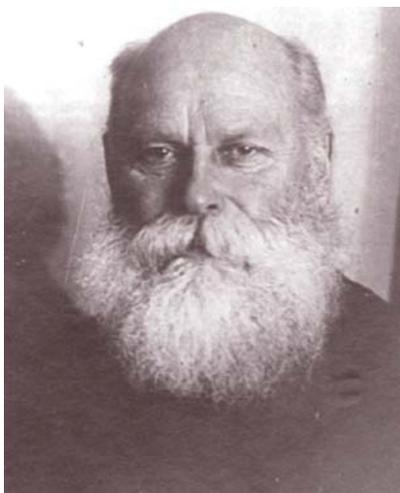
[...] в) разработку радиотелеграфных передатчиков дальнего действия...»

(Положение о Радиолaborатории с мастерской. 2 декабря 1918 г.)

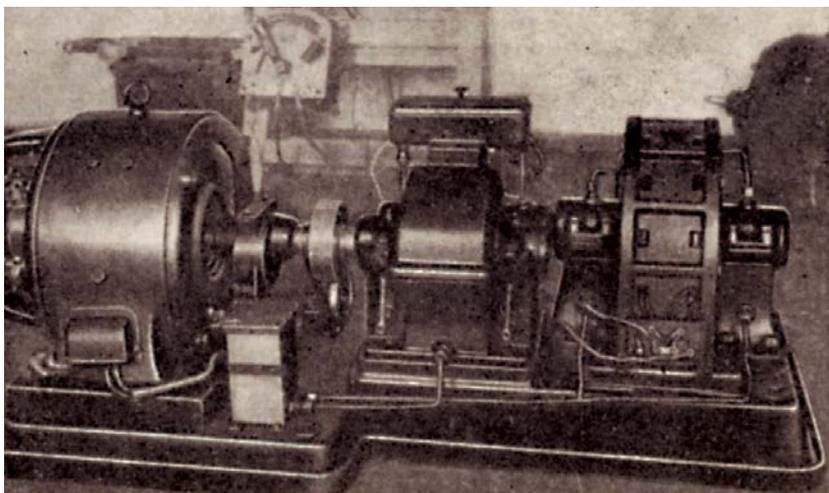
В связи с этим параллельно с разработкой ламповых генераторов в НРЛ шла разработка и производство машин высокой частоты.

Технология высокочастотной машины отличалась сложностью и требовала высокой квалификации механиков.

Особые требования предъявлялись к качеству деталей машин.

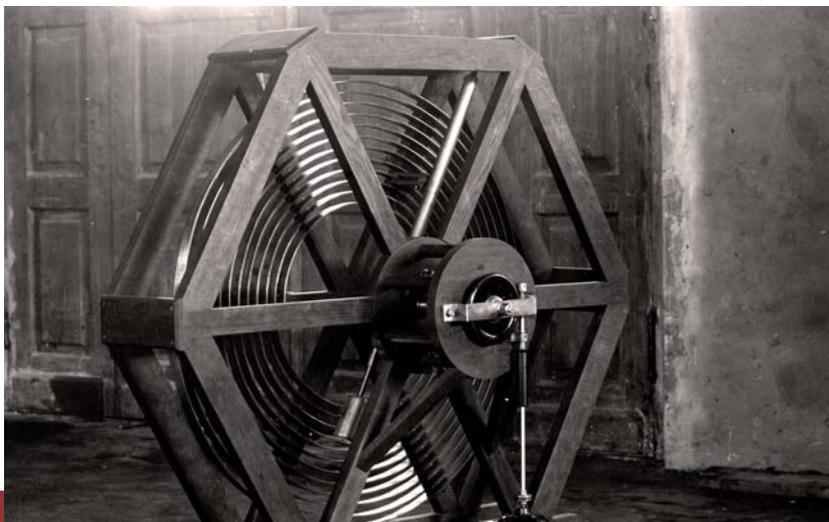


Валентин Петрович  
ВОЛОГДИН  
(1881-1953)



Экспериментальная высокочастотная машина  
В.П. Вологодина.  
Мощность 3 кВт. 1919 г.

Катушка индуктивности  
в машине токов высокой частоты  
В.П. Вологодина



В 1918 г. перед вновь организованной лабораторией, в состав которой вошли М.М. Вербицкий, В.А. Жилинская, К.Т. Гурьев, Ф.И. Ступак, В.Ф. Горюнов, была поставлена задача построить мощную станцию незатухающих колебаний с машиной высокой частоты, вначале в 50, а затем в 150 кВт.

Привезенная в НРЛ в 1919 г. машина высокой частоты мощностью в 3 кВт, дававшая при 10 000 об/мин частоту 20 000 Гц служила опытным макетом для экспериментирования и проверки расчетов.

С помощью трехкиловаттной экспериментальной машины были выполнены опыты радиотелефонирования путем включения микрофона в антенну.

Необходимо было не только строить машины, но и доставать, а иногда и создавать нужные для этого материалы.

К началу 1919 г. В.П. Вологдин приступил к постройке машины в 50 кВт на 20 000 Гц. Расчет был разработан Вологдиным еще в 1916 г. на заводе «Дека» по заказу Морского ведомства.

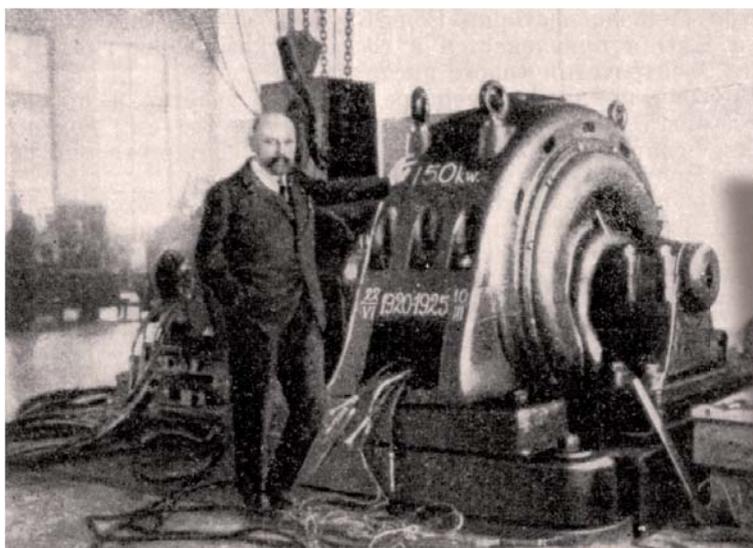
Начатые в начале 1919 г. опыты по повышению частоты, закончились к моменту пуска машины изготовлением специального умножителя частоты.

1 марта 1922 г. в стенах Радиолоборатории была пущена в опытную эксплуатацию машина высокой частоты мощностью 50 кВт с частотой 20 000 Гц.

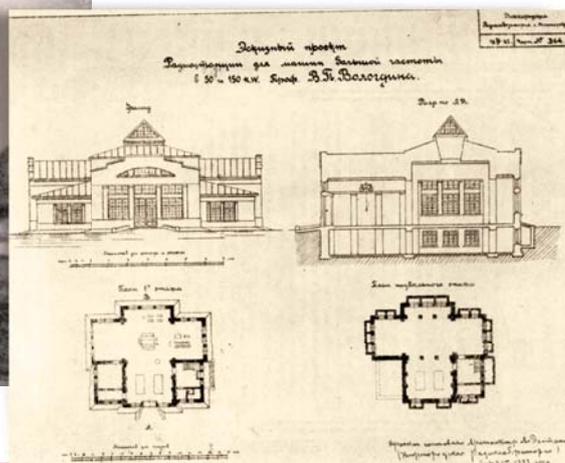
Завершая постройку машины в 50 кВт, В.П. Вологдин в 1921 г. заканчивал расчет 150-киловаттной машины. Был еще сделан предварительный расчет машин в 250 и 500 кВт, но постройку их отложили на неопределенное время.

Эти машины предполагалось установить в новом, специально спроектированном для этих машин здании, располагавшимся на территории Октябрьской радиостанции.

Закончить строительство машины мощностью в 150 кВт получилось только в 1925 году, когда Валентин Петрович уже работал в Ленинграде. В статье газеты «Известия ВЦИК» отмечались достоинства конструкций машин Вологодина, признанные немецкими специалистами.

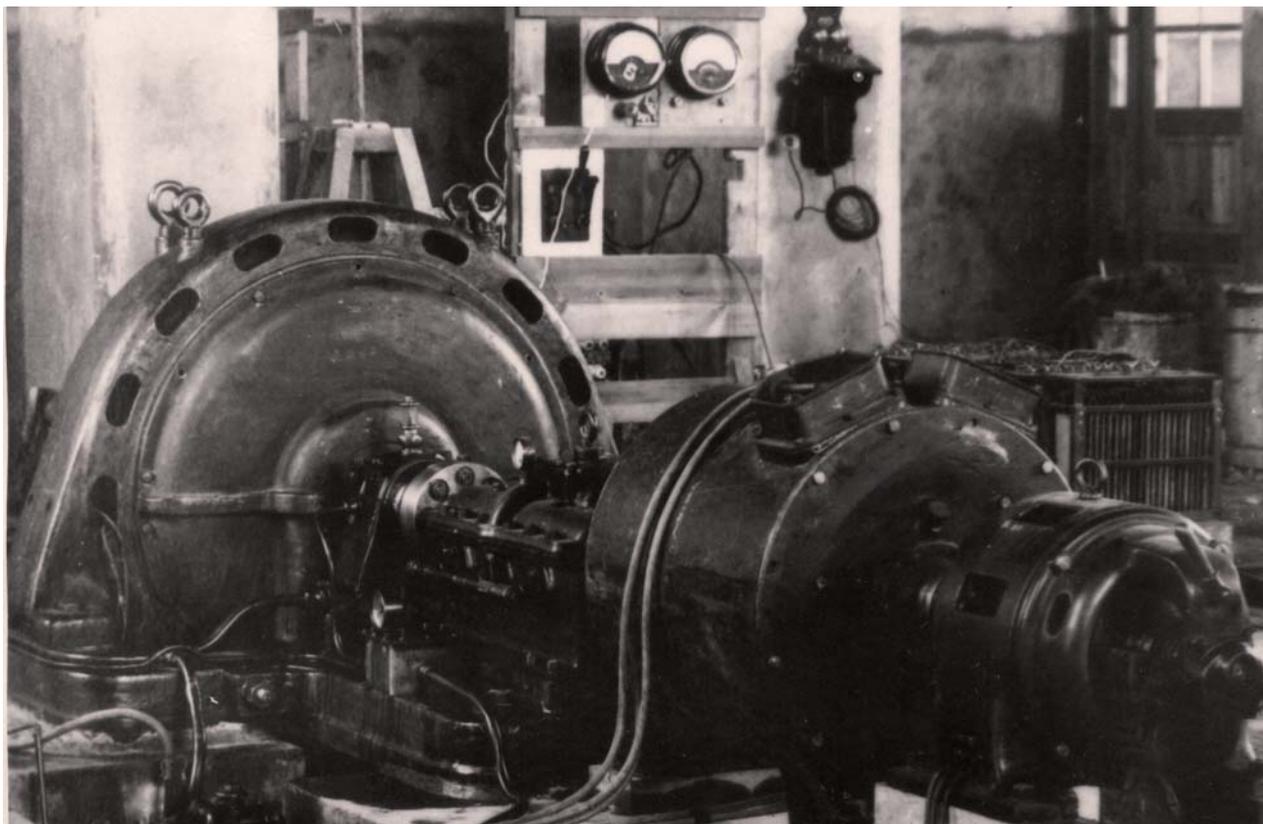


В.П. Вологдин у своей машины в 150 кВт на Октябрьской радиостанции. 1925 г.

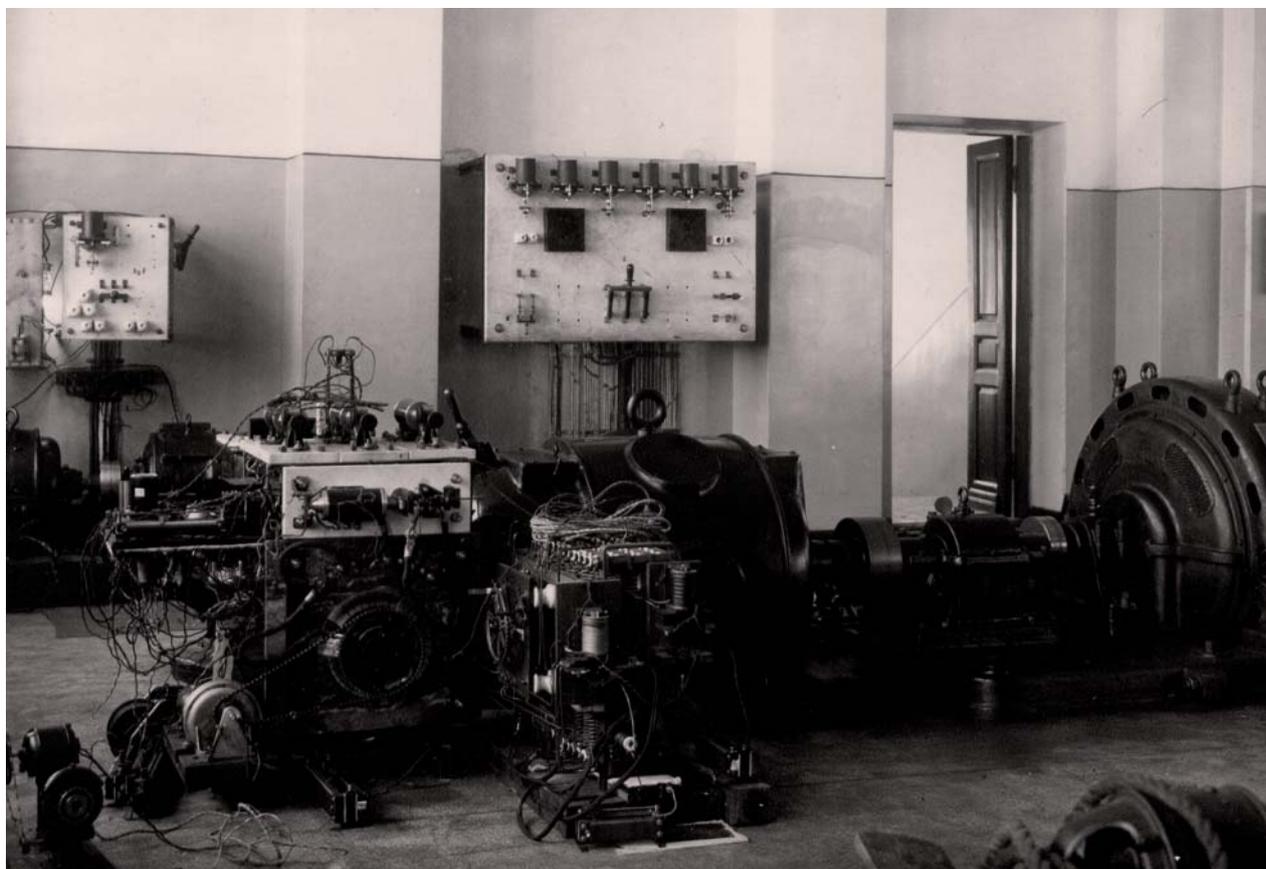


В настоящее время вследствие безденежья дело постройки машин высокой частоты находится в совершенно безнадежном состоянии; можно считать, что громадная десятилетняя работа, затраченная на их разработку, пропадает даром, так как, кроме средств, отпускаемых на установку 50-киловаттной машины, на остальное строительство машин не отпускается абсолютно никаких средств.

( Доклад И.А. Леонтьева «О производстве машин высокой частоты в России. 1922г.)



Машина В.П. Володина мощностью в 50 кВт в опытной смене



В.П. Вологдин признавал перспективы ламп, но считал, что для дальней радиосвязи были необходимы генераторы высокой частоты.

Он предвидел широкое применение в будущем токов высокой частоты в различных областях промышленности.

В 1921 году в лаборатории В.П. Вологодина был создан первый отечественный ртутный выпрямитель, предназначенный для питания анодов электронных ламп радиотелефонных передатчиков.

Такой выпрямитель давал возможность получать питание мощных ламповых генераторов от сети переменного тока и избавлял от необходимости применять для этого дина-

момшины постоянного тока высокого напряжения.

В марте 1922 г. были закончены испытания первой партии ртутных выпрямителей конструкции Вологодина. Выпрямители отечественной конструкции имели мощность порядка 10 кВт при напряжении выпрямленного тока свыше 3500 В. Они были надежны в работе и стали широко применяться в установках на мощных радиотелефонных и радиотелеграфных станциях, которые выпускала Нижегородская лаборатория (в частности, для Свердловской радиостанции, а в 1923 – 1924 годах – для радиостанции имени Коминтерна).

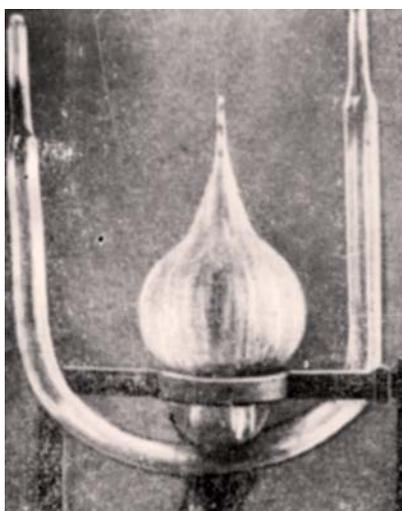
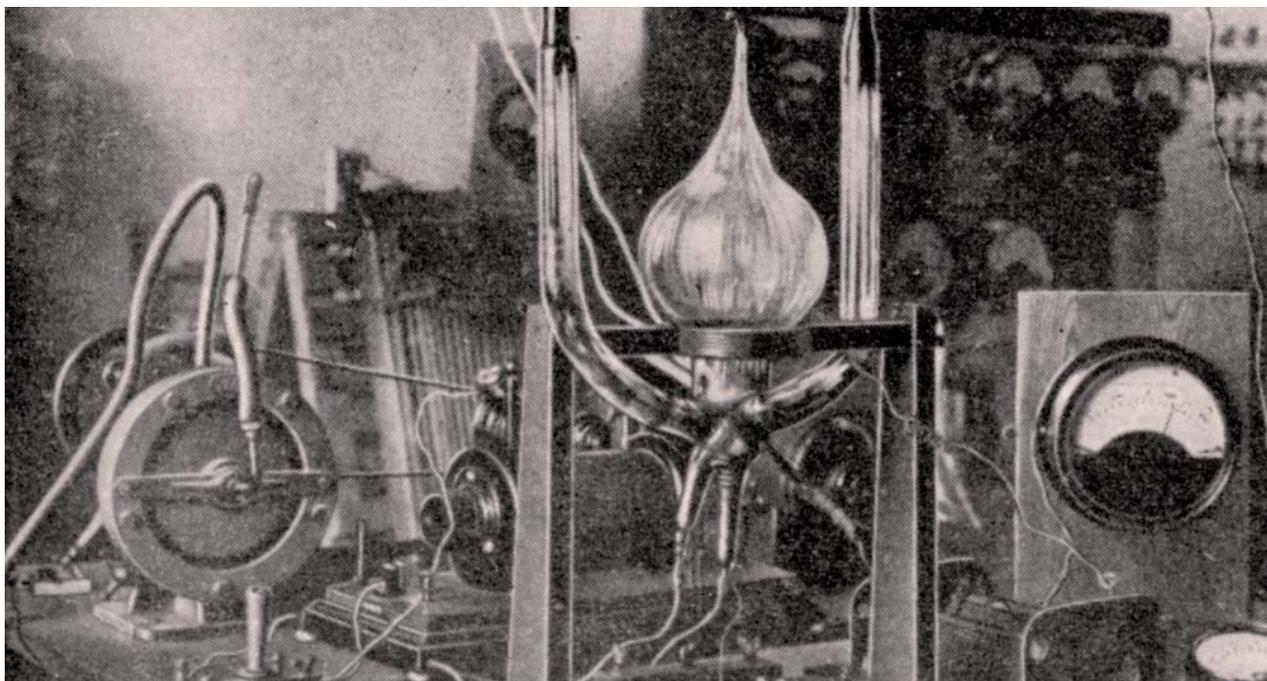
В 1925 году Валентин Петрович получил патент на так называемые «каскадные схемы»

ртутных выпрямителей, позволявших значительно повысить КПД генераторных ламп.

В 1923 году после реорганизации НРЛ В.П. Вологдин переезжает на работу в Трест заводов слабого тока в Ленинграде на должность «директора по радио».

С 1925 года на Ленинградском электровакуумном заводе началось производство высоковольтных ртутных выпрямителей конструкции Вологодина.

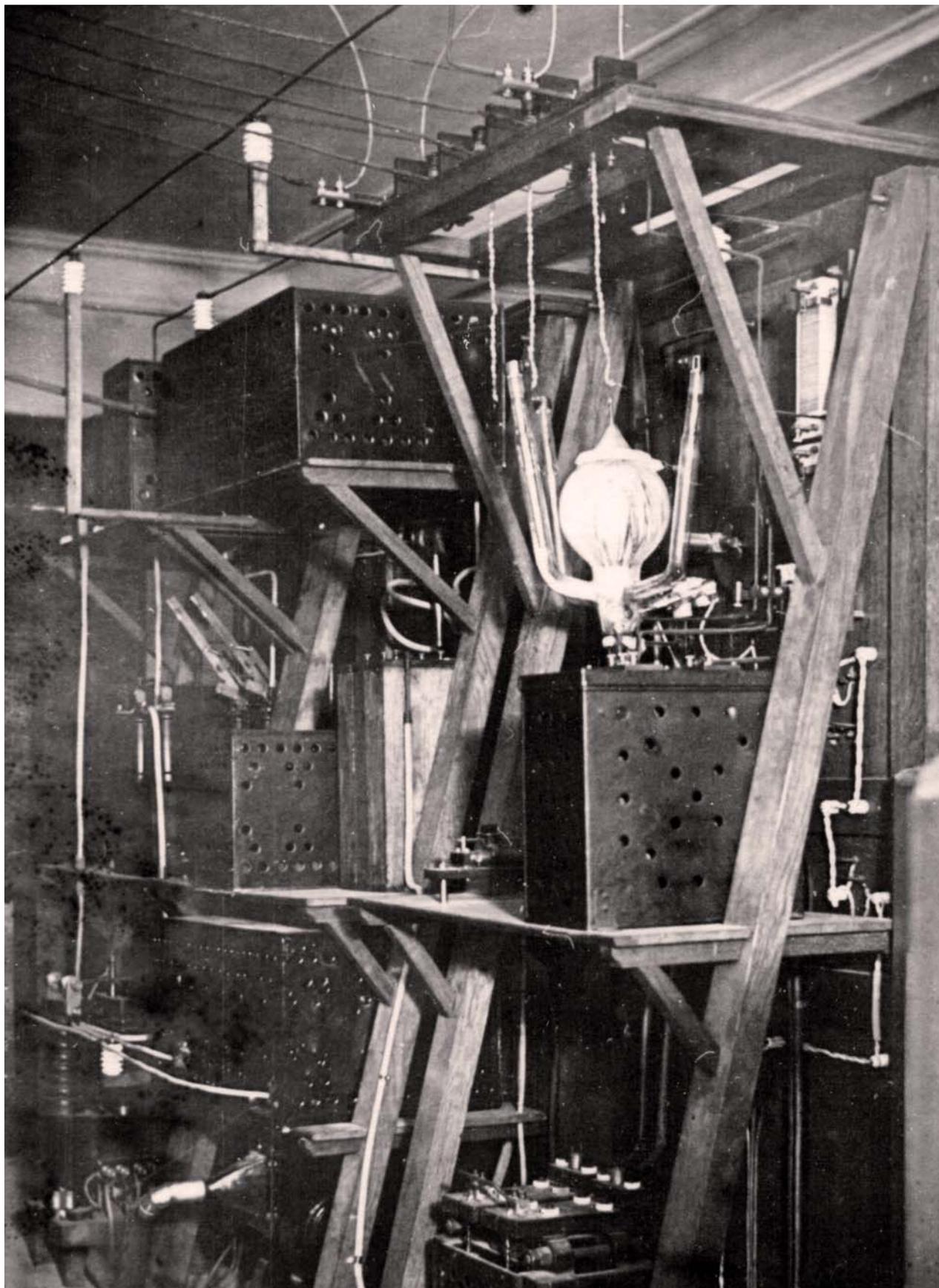
В течение многих лет профессор В.П. Вологдин возглавлял кафедру и лабораторию высокочастотной техники и ионных приборов в Ленинградском электротехническом институте.



Откачка первого высоковольтного ртутного выпрямителя В.П. Вологодина (3000 В) с помощью насоса Геде. 1920 г.

Этим открытием В.П. Вологдин навсегда разгружает тяжелое электромашиностроение и открывает путь быстрого строительства не только радиотелефонных станций... но и радиотелеграфных. Высоковольтной ртутной колбой В.П. Вологдин опередил заграницу (П.А. Остряков)

Высоковольтная колба, изготовленная В.П. Вологдиным. 1921 г.



Выпрямительная установка

## ЛАБОРАТОРИЯ ШОРИНА

В лаборатории А.Ф. Шорина работы начались в 1921 г., они касались применения в радиоделе аппаратов проволочного телеграфа и, с другой стороны, применения методов радио в проволочном деле.

В 1922 г. А.Ф. Шориным успешно продемонстрировалась передача и прием по радио с буквопечатающими аппаратами типа Бодо.

В этом же году были закончены трехламповые усилители для быстропишущего приема.

В 1922 г. произведены успешные опыты многократной телеграфной передачи по проволоке при помощи переменного тока повышенной частоты. В 1923 г. Шорин испытывал установку телеграфирования то-

ками высокой частоты по проводам между Н. Новгородом и Москвой.

В октябре 1922 года он закончил модель прибора для управления механизмами по радио.

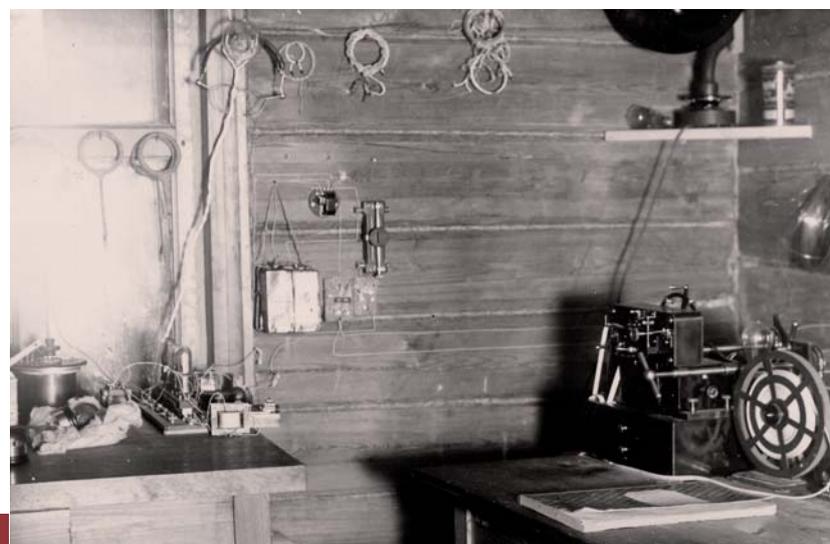
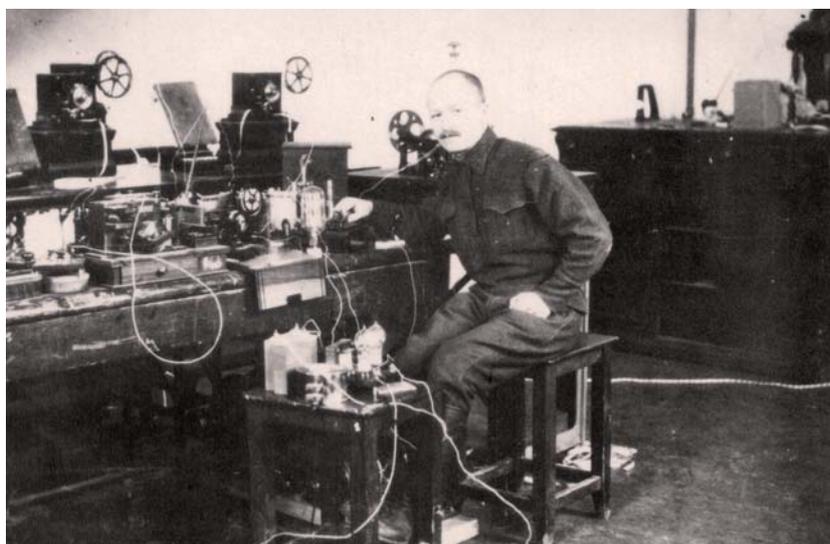
Модель могла выполнять до тринадцати отдельных независимых распоряжений, причем возможна была подача комбинированных сложных распоряжений. Например, возможно было одновременно замкнуть какие-либо две цепи и разомкнуть третью.

Лаборатория Шорина конструировала громкоговорящие установки для радиотелефонии.

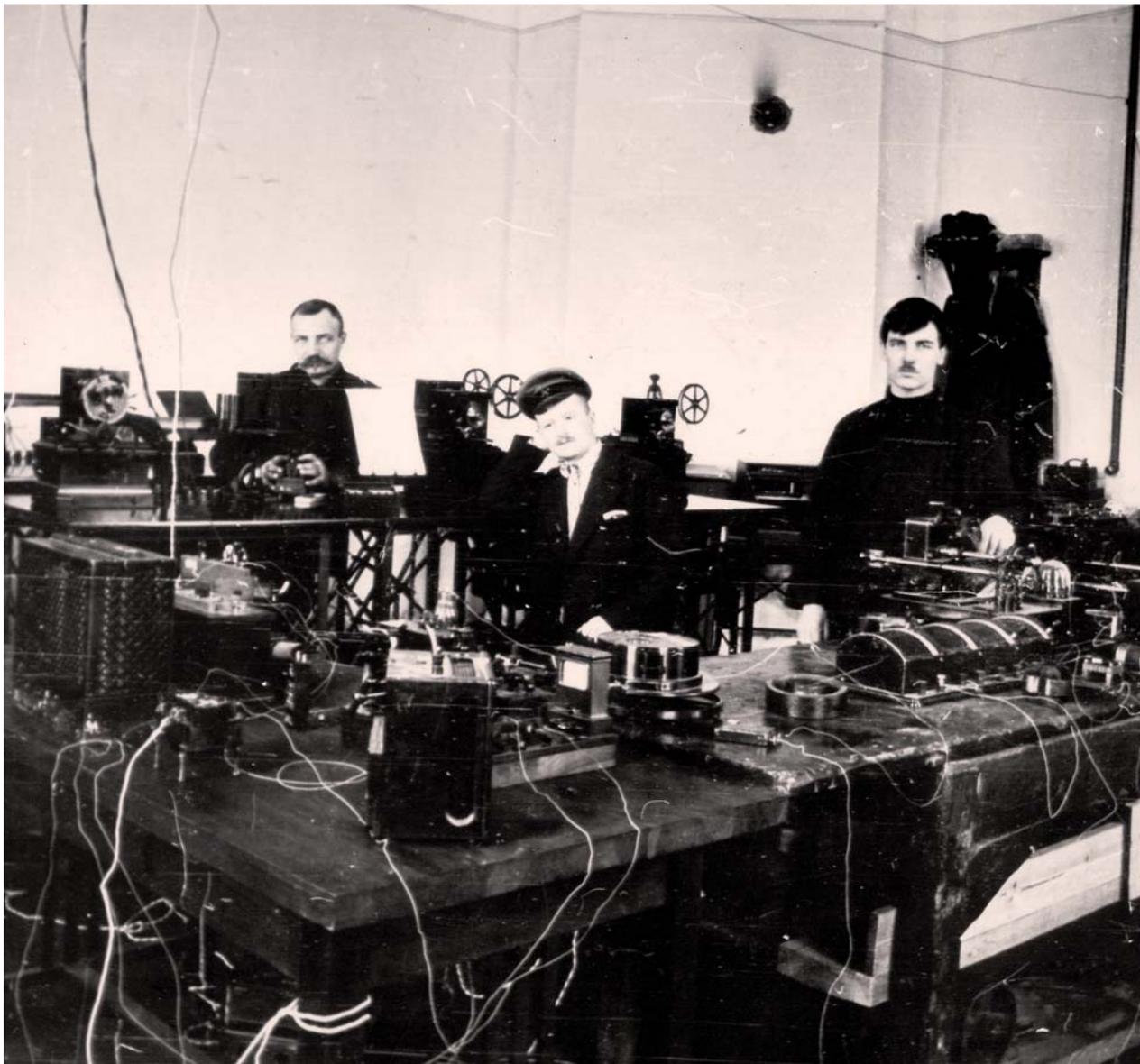
В апреле 1923 г. в Большом Кремлевском дворце в Москве усилители Шорина обслуживали XII съезд РКП (б), а 1 Мая громкоговорители с такими усилителями



Александр Федорович  
ШОРИН  
(1890-1941)



Пишущие приемники  
на Радиополе



Лаборатория А.Ф. Шорина



ТРЕХЛАМПОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ  
Разработан А.Ф. Шориным  
в 1920-1922 гг.

передавали на некоторых площадях Москвы концерт Московской радиотелефонной станции.

В 1923 году А.Ф. Шорин, вслед за В.П. Вологдиным переходит в Трест заводов слабого тока.

Приборы А.Ф. Шорина, разработанные за годы работы в НРЛ, были более совершенными, чем те, которыми были оснащены учреждения Наркомпочтеля. В Тресте А.Ф. Шорин занялся внедрением своих приборов, организацией их массового производства. Из приборов радиотелефонии он сумел передать в производство мембран-

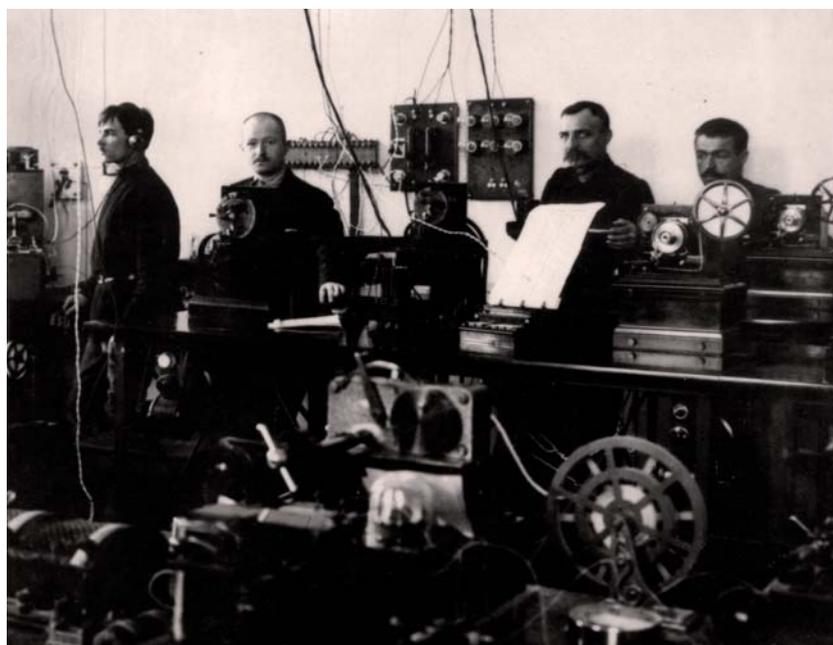
ные громкоговорители, разработанные им с учетом отечественных и зарубежных образцов.

В 1923 – 1925 гг. центральные площади Москвы и многие общественные здания, в частности Большой Кремлевский дворец, были радиофицированы с помощью отечественной аппаратуры мощного звукоусиления и рупорных громкоговорителей.

В 1928 г. А.Ф. Шорин возглавил Центральную лабораторию проводной связи и стал заведующим кафедрой проводной связи в Военной радиотехнической академии, где продолжал работы по телеграфии. В 1929 г.

он разработал стартстопный телеграфный аппарат со скоростью 240 знаков в минуту, прибор «Шоринофон» для механической записи и воспроизведения речи и музыки и ряд оригинальных разработок для звукового кино. В 1930 – 1932 гг. под руководством профессора Шорина коллективом ЦЛПС был создан комплекс звукозаписывающей аппаратуры типа Ш-6, а в 1934 – 1935 гг. известный звукозаписывающий аппарат «Кинап».

В 1934 г. А.Ф. Шорин становится одним из основателей и первым директором Института автоматики и телемеханики АН СССР (ныне Институт проблем управления РАН).



Испытание радиопередачи по аппарату Бодо методом А.Ф. Шорина

### ПЯТИЛАМПОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Собран по схеме с трансформаторами, имеет выход на один или несколько громкоговорителей общей мощностью до 10 Вт и на контрольный телефон.



## ЛАБОРАТОРИЯ ТАТАРИНОВА

Лаборатория В.В. Татарина была открыта в 1920 году.

Первой задачей, над которой работала лаборатория, состояла в исследовании незазвучающих колебаний в связанных контурах.

Однако отсутствие в то время в лаборатории градуированных волномеров, необходимых для этой работы, заставило, прежде всего, разработать метод абсолютного определения частоты электромагнитных колебаний, что и было выполнено в 1920 году.

Одним из практических результатов этих исследований явился способ одновременной радиопередачи двумя волнами с одной антенны.

Первые опыты такой передачи из Нижнего в Москву были проведены осенью 1923 г.

В 1923 г. начаты работы по исследованию антенн на моделях, для чего был использован почти не изученный диапазон коротких волн.

Разработанный В.В. Татариничевым метод моделирования антенн приобрел большое практическое значение.

Этим методом были проверены результаты теоретических расчетов всех проектировавшихся в то время длинноволновых антенн.



Виктор Васильевич  
ТАТАРИНОВ  
(1878-1941)



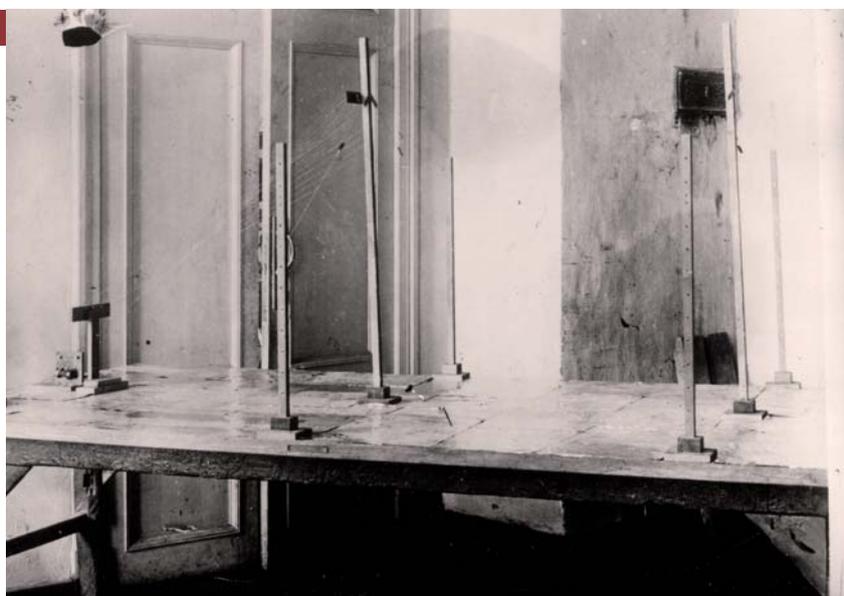
Макет антенного устройства. 1924 г.

В частности, была исследована на модели и разработана в Нижегородской радиолaborатории первая самолетная антенна. Помимо исследований на моделях самих антенн, В.В. Татариновым производилось изучение на моделях настроенных заземлений и противовесов, что позволило ему создать законченную теорию их настройки.

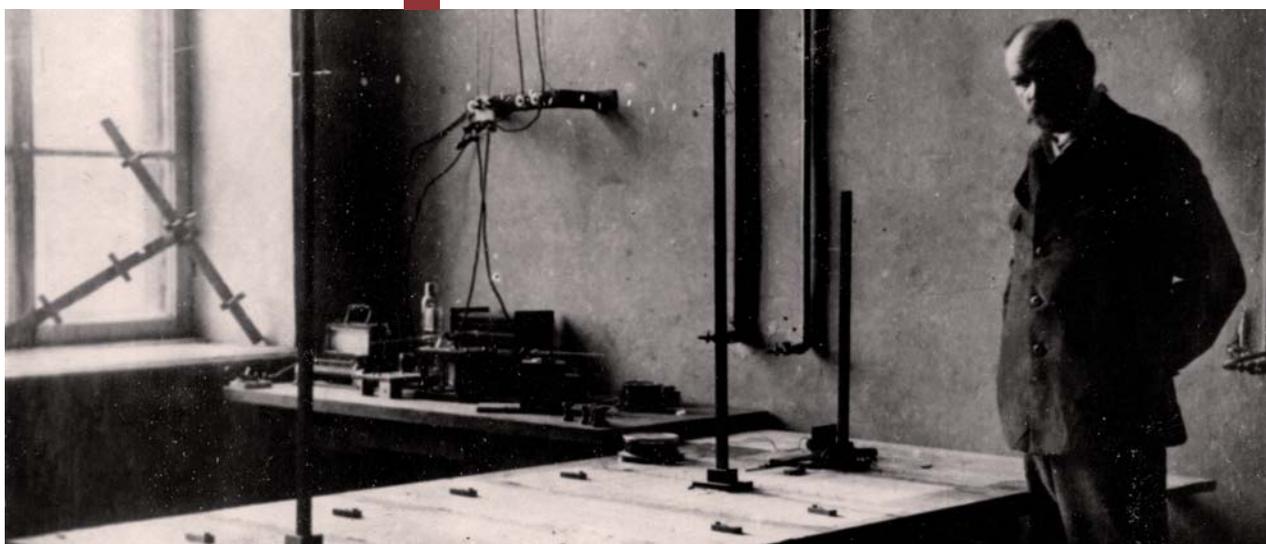
Начиная с 1923 года коллектив НРЛ приступил к освоению коротких волн для дальних связей. Разработка коротковолновых передатчиков и остронаправленных антенн была поручена лаборатории В.В. Татаринова. В 1923 году были созданы и испытаны первые УКВ-передатчики.



Опытная приемная антенна,  
изготовленная в лаборатории  
В.В. Татаринова



В.В. Татаринов в лаборатории



## ЛАБОРАТОРИЯ ЛЕБЕДИНСКОГО

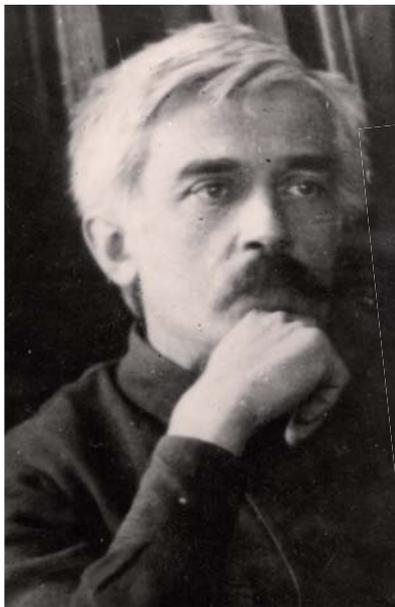
В.К. Лебединский являлся председателем Совета лаборатории и руководителем ее издательской деятельности.

В его лаборатории проводились исследования экранирующего действия проводников, детектирующего действия катодного реле, приемники.

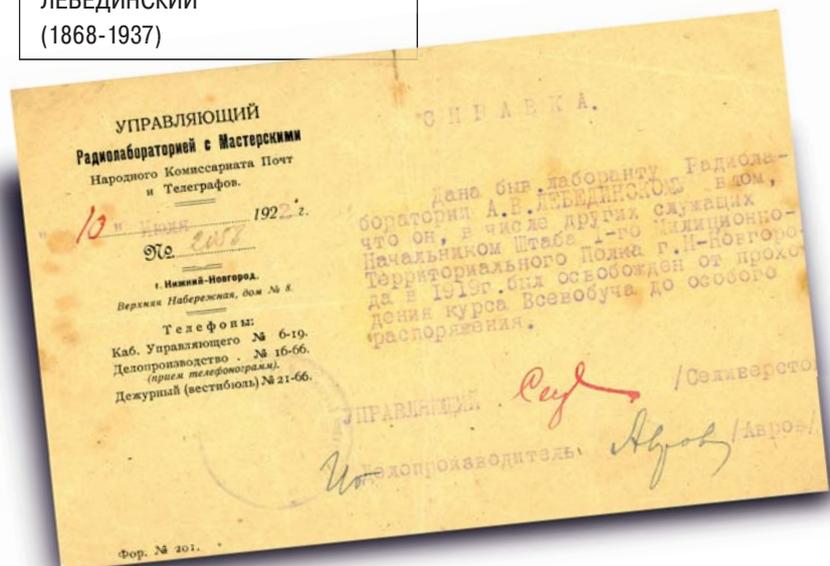
Работу в НРЛ В.К. Лебединский совмещал с работой в Нижегородском университете. Там он заведовал кафедрой электричества и магнетизма, а затем – кафедрой физики физико-математического факультета. В 1918 году В.К. Лебединский создал первый советский радиотехнический журнал – «Телеграфия и телефония без проводов» (ТиТбп), вел большую работу по организации Российского общества радиоинженеров (РОРИ).

Свыше 150 научных статей, более 200 книг, автором, переводчиком или редактором которых был В.К. Лебединский, явились фундаментом знаний многих отечественных радиоспециалистов. Большую роль сыграл В.К. Лебединский и в развитии радиолюбительства. В радиолюбительстве он видел новое массовое движение, необходимое для прогресса радиотехники, и всячески содействовал ему.

В 1925 году В.К. Лебединский покинул НРЛ и возвратился в Ленинград. Там он работал на кафедре физики в Первом медицинском институте.



Владимир Константинович  
ЛЕБЕДИНСКИЙ  
(1868-1937)



Выдающийся ученый и популизатор науки, современник и последователь А.С. Попова, создатель школы отечественных радиотехников. В 1910 - 1911 гг. занимался исследованиями искрового разряда, динамики силы тока во вторичной обмотке трансформатора. Был редактором нескольких научных изданий и автором учебной литературы. Его ученики - академики А.И. Берг, В.А. Котельников, члены-корреспонденты АН СССР М.А. Бонч-Бруевич, А.А. Пистолькорс, профессора В.В. Татаринов, А.М. Кугушев, Г.А. Остроумов, П.А. Остряков, В.Н. Листов, П.Н. Рамлау, Н.А. Никитин и др.



## РАБОТЫ О.В. ЛОСЕВА

В 1920 году в свою лабораторию В.К. Лебединский принимает на работу выпускника школы Олега Лосева. Этого увлеченного радиолюбителя В.К. Лебединский заметил еще в Тверской радиолaborатории.

В лаборатории В.К. Лебединского, после выполнения обязательных работ, О.В. Лосев самостоятельно занимался экспериментированием с кристаллическим детектором.

Этот прибор был широко распространен среди радиолюбителей. Выпрямление (детектирование) сигнала осуществлялось с помощью металлической проволоки и кристалла. Металлическую контактную иглу перемещали по поверхности кристалла, отыскивая точку, наиболее чувствительную для приема радиосигналов. После нахождения

такой точки прибор позволял осуществлять радиоприем. Но существенным недостатком этого прибора были невысокая чувствительность и нестабильность.

Пытаясь облегчить жизнь таким же радиолюбителям, как он, О.В. Лосев занялся поиском методов усовершенствования прибора. Он экспериментировал с различными материалами.

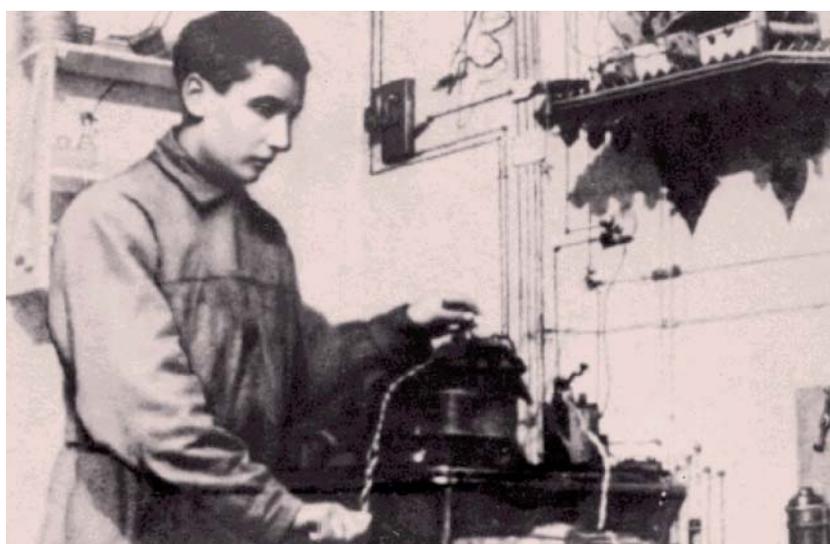
В 1921 году в процессе исследований в контактной паре «цинкит – угольное острие», О.В. Лосев находит точки, которые обеспечивают генерацию колебаний.

Детектор из цинкита давал устойчивые колебания при приложении к нему напряжения менее 10 вольт. Электрические характери-

Кристаллин на кальке



Олег Владимирович  
ЛОСЕВ  
(1903-1942)



О.В. Лосев в своей домашней  
лаборатории в Твери в 1918 году



стики контакта оказались столь стабильными, что, изменяя напряжение на контакте и устанавливая его в области значений чуть меньше напряжения начала генерации, Лосеву удалось получить значительное усиление сигнала.

Статья О.В. Лосева о детекторе-генераторе и детекторе-усилителе появилась в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» (ТиТбп) в июне 1922 г.

В своих статьях автор приводит схемы приемников, в которых изобретенный им прибор применялся для усиления как высокочастотных, так и звуковых колебаний.

О.В. Лосеву удалось получить 15-кратное усиление сигнала в головных телефонах (наушниках) по сравнению с обычным детекторным приемником.

Радиолюбители, высоко оценившие изобретение Лосева, писали в НРЛ, что при помощи цинкитного детектора в Томске, например, можно слышать Москву, Нижний, а также Лион, Ганновер и другие города. Цинкитный детектор обладал всеми свойствами регенеративного лампового приемника, но работал без дорогих и малодоступных тогда ламп.

В 1923 году О.В. Лосев получает патент на свое изобретение.

В серии последующих статей О.В. Лосев описал методику быстрого отыскания активных точек на поверхности цинкита, заменил угольное острие металлической иглой, дал рецепты по обработке самих кристаллов

Изобретение О.В. Лосева на Западе было признано сенсационным.

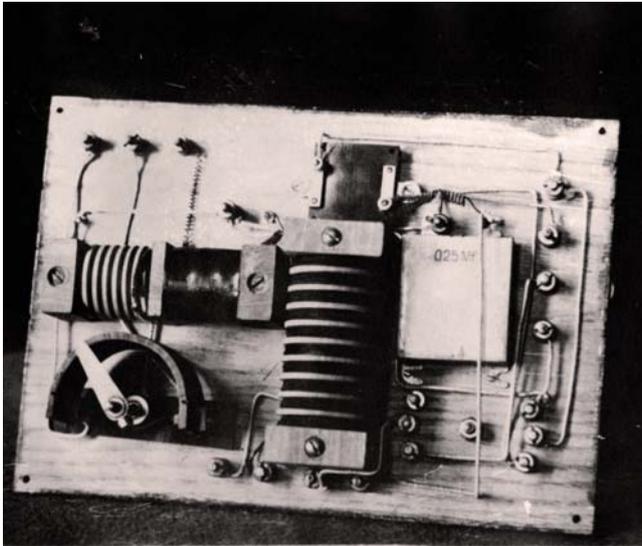
В журнале «Radio News» за 1924 г. появилась редакторская статья под названием «Сенсационное изобретение», автор которой пророчески назвал детектор-генератор «изобретением, делающим эпоху». В том же 1924 г. в журнале «Radio Revue» публикуется статья, в которой прибору дается название «кристадин».

Кристадины стали очень популярны среди радиолюбителей всего мира из-за простоты и дешевизны. В НРЛ издается брошюра «Кристадин» в помощь радиолюбителям.

Она выдержала два издания и была переведена на английский язык.

Но кристадин не выдержал конкуренции с радиолампами.

Кристадин был двухэлектродным устройством, что практически исключало созда-



Внутренний вид приемника Лосева

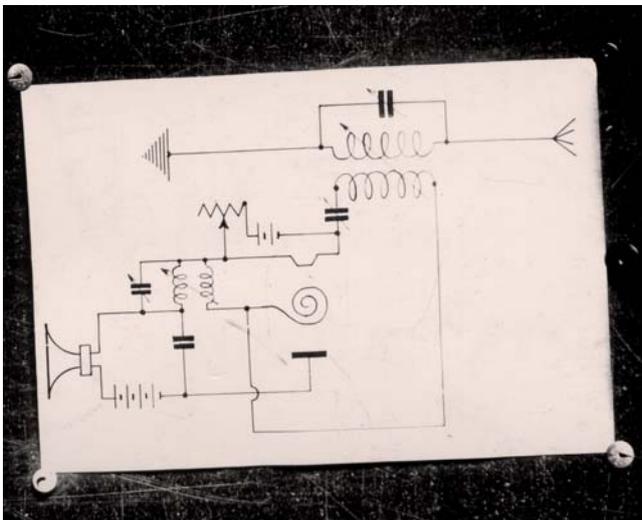


Схема приемника Лосева



ние на его основе многокаскадных усилителей и приемников, содержащих более чем два кристадина. Не была устранена неустойчивость работы кристадина, связанная с нестабильностью контакта острие – кристалл. Была не понятна природа процессов, протекающих в контакте металлическое острие – кристалл. В 20-х годах еще не существовало квантовой теории строения твердого тела. Установить причины возникновения отрицательного сопротивления в полупроводниковых диодах удалось лишь спустя тридцать лет. Выяснение природы процессов в кристалле стало целью жизни Лосева.

В процессе изучения свойства кристалла молодой ученый О.В. Лосев нашел оригинальный способ трансформации частоты. Он изучал явление «трансгенерации», ко-

торое возникает в сложных радиосхемах с нелинейными элементами (кристаллами цинкита, электронными лампами, газоразрядными приборами и др).

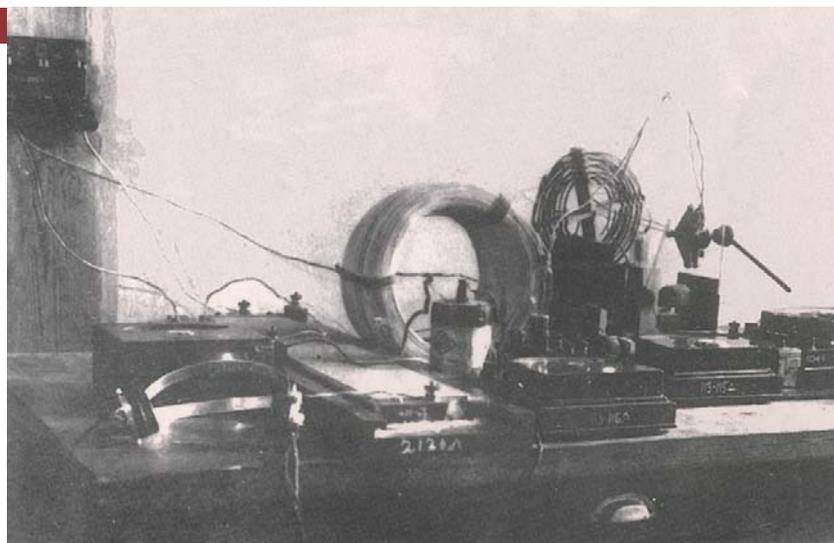
О.В. Лосев установил, что при определенных комбинациях деталей, при питании схем высокой частотой, в них появляются электрические колебания с новой частотой, не связанной с частотой питания, но с выделением значительной энергии. Это обстоятельство позволяет за счет энергии в питании определенной частоты получать понижение частоты или ее повышение в любое число раз. Эти работы, помимо конкретного их практического приложения, в значительной степени содействовали выяснению природы так называемых паразитных колебаний в мощных ламповых генераторах.

До работ О.В. Лосева с паразитными колебаниями старались бороться, а он нашел им практическое применение.

Другое открытие О. В. Лосева – это открытие «холодного свечения» кристаллов карборунда при прохождении по ним электрического тока. Впоследствии оно получило название «электролюминесценции» и уже после второй мировой войны в трудах Дестрио, который признал приоритет Лосева, положило начало целому ряду практических применений, в частности в технике телевидения.

За время работы в НРЛ с 1920 по 1928 год О.В. Лосев опубликовал более 19 научных статей, получил 10 патентов и авторских свидетельств.

Установка для изучения трансгенерации



Патенты на кальке

Трубка для исследования катодолуминесценции детектирующих и генерирующих кристаллов

