

НИЖНИЙ НОВГОРОД - СТОЛИЦА РАДИО



1221 – 2021

В преддверии
грандиозного юбилея
Нижнего Новгорода –
800-ЛЕТИЯ СО ДНЯ ЕГО ОСНОВАНИЯ
музей «Нижегородская радиолaborатория»
Университета Лобачевского
начал работу над проектом
**«НИЖНИЙ НОВГОРОД –
СТОЛИЦА РАДИО».**
Мы приглашаем обратиться
к одной из ярких страниц
истории нашего города, связанной
с организацией и деятельностью
НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ.
Всего за одно десятилетие существования –
с 1918 по 1928 год –
Нижегородская радиолaborатория
(НРЛ) стала ведущим
научно-исследовательским
и производственным предприятием
в области радиотехники.
Именно здесь были заложены
основы радиовещания.
Не случайно в публикациях того времени
наш город называли
**СТОЛИЦЕЙ
РАДИО.**

НИЖНИЙ НОВГОРОД – СТОЛИЦА РАДИО



УНИВЕРСИТЕТ
ЛОБАЧЕВСКОГО

Выпуск 11 РАДИО – РУПОР РЕВОЛЮЦИИ 1927



1927

1927 год начался в Нижегородской радиолaborатории традиционным Актом подведения итогов прошедшего года, который состоялся 9 января. С кратким сообщением выступил директор лаборатории профессор М.А. Бонч-Бруевич, который сообщил, в частности, о том, что «в связи с переходом из ведомства НКПиТ в ВСНХ испытывались затруднения со средствами; несмотря на это личный состав РЛ остался почти в том же числе, к началу 1927 года — **318 человек.**»

Количество ценностей на складах радиолaborатории увеличилось, достигнув суммы **987 000 руб.**

Радиопроизводства за год выпущено на **300 000 руб.**, катодных ламп изготовлено на **150 000 руб.** В течение года установлено 9 радиовещательных передатчиков типа «Малый Коминтерн», всего в настоящее время в СССР работает **18 ширококвещательных станций**, построенных Нижегородской радиолaborаторией. По количеству радиотелефонных станций СССР занимает первое место в Европе».

Собрание закончилось актовой речью профессора Б.А. Остроумова на тему: «Энергия и материя в современной физике» («Нижегородская коммуна». 1927. 13 января).



Также в январе 1927 года состоялась поездка директора НРЛ М.А. Бонч-Бруевича в Англию, Германию и Францию в составе комиссии радиоспециалистов под председательством наркома почт и телеграфов И.Н. Смирнова. Впечатления о заграничной поездке профессора М.А. Бонч-Бруевича передает Ф.А. Лбов (*Радиолобитель*. 1927. № 1. С. 9). Эта поездка, по сути, стала продолжением дискуссии о коротких волнах, которая развернулась в стране в 1926 году (Выпуск № 10. С. 8–13).

По наблюдениям М.А. Бонч-Бруевича, наиболее совершенные и законченные конструкции коротковолновых станций имеются в Ан-

Техника коротких волн за границей

Впечатления о заграничной поездке проф. М. А. Бонч-Бруевича
Ф. Л.

глии, у Маркони. Передатчик на волне 26 м с направленной антенной обслуживает линию Англия — Канада. Надежность действия в системе Маркони — 14–16 часов в сутки. В Германии короткими волнами работает станция Науэн, которая имеет связь с Южной и Северной Америкой; применяются две волны, уверенная связь имеется в течение 21 часа в сутки.

Самое замечательное из того, что удалось увидеть в Германии, это — устройство для передачи изображения по радио. Сейчас станция Науэн ведет передачу изображения с Римом и Рио-де-Жанейро.

Во Франции законченных конструкций коротковолновых станций нет. На приборах экспериментального характера ведется эксплуатационная связь между Францией и Южной Америкой.

Во всех странах ясно наблюдается большое внимание к вопросам работы на коротких волнах.

Следует еще отметить наличие за границей большого интереса к нашим работам в области радио, особенно в области радиовещания.

Во время беседы с Маркони И.Н. Смирнов пригласил его побывать в СССР; Маркони дал свое согласие и обещал приехать предстоящим летом.

НОВЫЙ РАДИОЦЕНТР.

Наркомпочтель тов. Смирнов, директор Нижегородской радиолaborатории проф. Бонч-Бруевич и представители советской радиопромышленности недавно возвратились из заграничной поездки, куда они ехали для изучения последних достижений европейской радиотехники, в связи с предлагающимся сооружением нового радиоцентра под Москвой. Комиссия посетила Германию, Францию и Англию и ознакомилась с наиболее крупными радиостанциями этих стран. В Англии комиссия осмотрела работающую на коротких волнах станцию в Бодмине, выстроенную Маркони специально для радиосвязи с Канадой.

Наркомпочтель предложил крупнейшим фирмам Англии, Франции и Германии взять из себя постройку под Москвой станции для связи с Берлином, Лондоном, Иркутском и Владивостоком, при условии предоставления им кредита на 5 лет. Фирмы «Маркони» и «Телефункен» дали свое принципиальное согласие на это предложение, и в ближайшее время НКПиТ приступит к дальнейшим переговорам с этими фирмами. Комиссия ознакомилась также с последними успехами в области передачи изображений на расстояние и предложила заграничным фирмам вместе с постройкой радиоцентра оборудовать под Москвой специальную станцию для передачи изображений по радио.

Новости радио.
1927. № 3. С. 1



Зарубежная радиотехника.

(Беседа с проф. Бонч-Бруевичем).

В Москву возвратился из заграничной поездки директор Нижегородской радиолaborатории проф. Бонч-Бруевич, едущий туда с представителями НКПиТ и советской радиопромышленности. Цель поездки, — говорит проф. Бонч-Бруевич, — ознакомление с последними достижениями в области радиосвязи и радиотехники в Англии, Германии и Франции.

Огромных результатов в области радиосвязи достиг Маркони, но все же мы не видели у него, таких вещей, которые не были бы нам известны теоретически. Все достижения касаются главным образом конструктивной стороны. Единственным недостатком в работе Маркони — это то, что он для радиосвязи применяет волны одной длины круглые сутки, вследствие чего связь между Англией и Канадой ненадежна и переключается в работе станции. Для устранения этого недостатка, по мнению Бонч-Бруевича, необходимо применять волны разной длины днем и ночью.

Германия добилась почти равных результатов и имеет вполне законченные конструкции как приемных, так и передающих станций. Больших результатов в области передачи изображений по радио достигла германская фирма «Телефункен». «Телефункен» добился передачи изображений по радио площадью 200 кв. сантиметров в течение 20-ти секунд. Передача изображений по радио открывает новую область радиосвязи, и в дальнейшем, — говорит проф. Бонч-Бруевич, — знаменитое Морзе должно уступить место печатным радиопередачам.

Заграничное радиостроительство вступило на путь мощных радиостанций. Немалое значение в этом сыграл СССР. Так, например, в Германии предполагалась постройка стокватной радиостанции, но, под влиянием сведений из СССР о проекте постройки тысячекватной радиостанции, мощность германской станции предположительно увеличилась до 180-ти киловатт.

Кроме того, проф. Бонч-Бруевич отметил, что в основу определения мощности станций у нас и за границей кладутся разные принципы. Так, Дювентри за границей считается в 25 киловатт, так как мощность ее определяется, как мощность, поднимаемая генераторным лампам. По нашему методу определения мощности станций, Дювентри имеет только 10 киловатт. Кенн-суэстергаузен считается в 25 киловатт за границей, по нашему же — всего 6 киловатт, так как при различных системах модуляции заграничный способ расчета мощности приводит к различным результатам.

Таким образом, мощность 100—180-киловаттной радиостанции по нашему методу расчета (мощность в антенне) составляет только 25—40 киловатт.

В заключение проф. Бонч-Бруевич заявил, что за границей определили нас только в реальном выполнении различных конструкций. Проф. Бонч-Бруевич также сообщил, что летом этого года в СССР придет Маркони и видный радиоспециалист Германии Арио для ознакомления с достижениями радиотехники в Советском Союзе.

Новости радио.
1927. № 3. С. 4

После статьи покойного Л. Б. Красина («Известия ЦИК»), сообщавшей о том, что Маркони получил прекрасные результаты по работе короткими волнами, — после полученного таким образом подтверждения иностранным авторитетом¹⁾ доводов и результатов исследований Нижегородской РЛ, и была направлена специальная комиссия для ознакомления с вопросом на месте.

Во всех трех странах, в области научных работ с короткими волнами чего-либо принципиально нового, нам неизвестного, нет, хотя, конечно, по многим и практическим и теоретическим вопросам дело сильно продвинуто вперед.

**...КОРОТКИЕ ВОЛНЫ
ПОВСЕМЕСТНО СЧИТАЮТСЯ
НАДЕЖНЫМ СРЕДСТВОМ СВЯЗИ.**



Одна из «радиопрожекторных» (направленного действия) коротковолновых станций Маркони. Радиолобитель. 1927. С. 9

НОВОСТИ РАДИО

Еженедельная газета.
Издание Акд. О-ва «Радиопередача».

Передача изображений в СССР.

К приезду германских радиоспециалистов.

На днях в Москву прибыли инженеры германского Общества беспроволочного телеграфа «Телефункен» проф. Рукон и инженер Маттис.

Проф. Рукон сообщил нашему сотруднику, что его приезд обусловлен договором, заключенным между Наркомпочтелем и Обществом «Телефункен», по которому это Общество организует в СССР передачу изображений по радио.

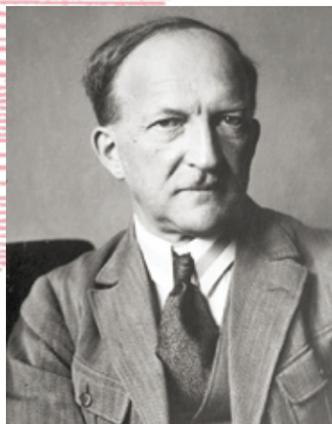
В СССР для передачи изображений будут использованы системы «Бильд-Телеграф» и «Факсимиле-Телеграф», которые позволяют передавать не только изображения, но и письменные сообщения как печатные, так и написанные от руки.

В Германии вопросам передачи изображений в настоящее время уделяется много внимания. Опытные передачи уже установлены между Берлином и Римом, Берлином и Рио-Жанейро, Берлином и Буэнос-Айресом. Результаты работ на всех этих линиях настолько благоприятны, что в настоящее время Общество «Телефункен» приступает к организации и эксплуатации радиосвязи по передаче изображений и с другими городами. Так, например, в настоящее время производится техническое оборудование первой радиолнии, предназначенной для общественного пользования между Берлином и Веной.

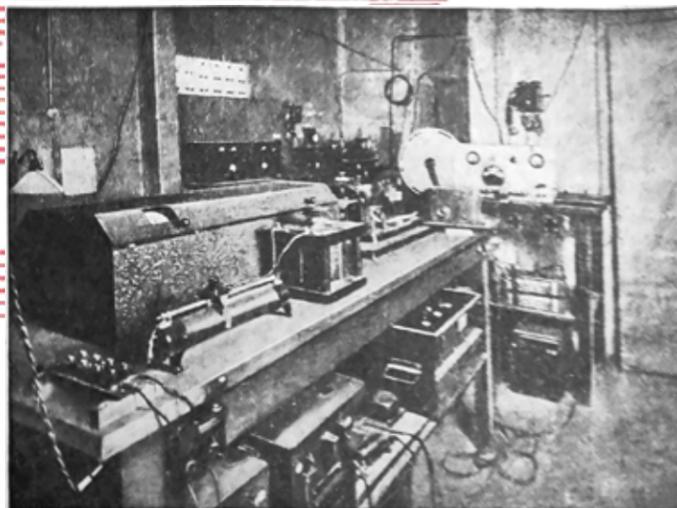
В Москву германские радиоспециалисты прибыли для организации опытов по передаче изображений со станции Старый Коминтерн. На днях будет закончено специальное оборудование и начнутся опыты по изучению необходимых технических изменений, дальности действия и технических возможностей станции Старый Коминтерн. После необходимых дополнительных оборудования со станции Старый Коминтерн откроется опытная передача изображений по радио на линии Москва—Берлин

Вопросы передачи изображений по радио со станции «Коминтерн» обсуждались в августе 1927 года, когда в Москву прибыли специалисты германского общества беспроволочного телеграфа «Телефункен» проф. Рукон и инженер Маттис.

Планировалось, что «после необходимых дополнительных оборудования» со станции «Коминтерн» откроется опытная передача изображений по радио на линии Москва – Берлин. (К сожалению, нам ничего не известно о дальнейшей судьбе этих договоренностей – *Ред.*)

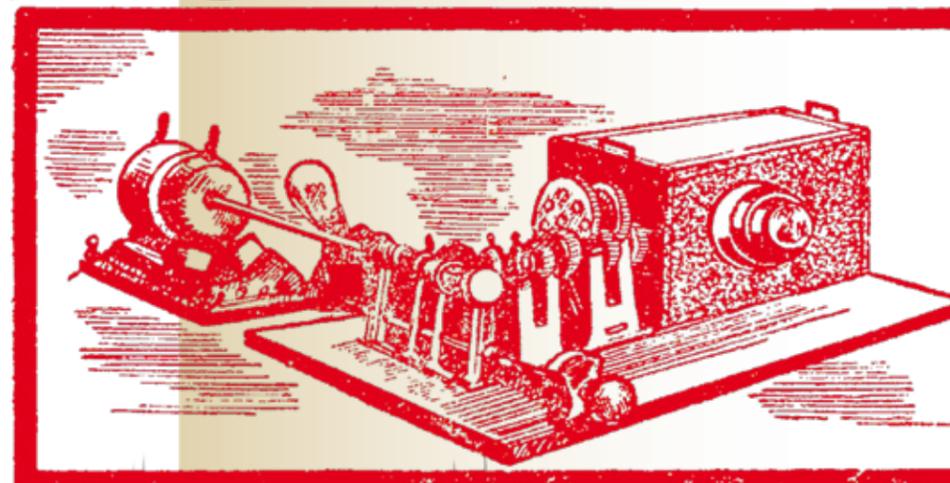


Технический директор «Телефункен» фон Арко – один из руководителей работ фирмы в области передачи изображений



Установка «Телефункен» для передачи изображений по радио. Такими установками будет оборудована радиостанция «Коминтерн»

ПЕРЕДАЧА И ПРИЕМ ИЗОБРАЖЕНИЙ



Отмеченный М.А. Бонч-Бруевичем интерес к советским работам в области радиовещания, который проявляли заграничные специалисты, служил дополнительным подтверждением и без того очевидной для нижегородцев необходимости всемерно развивать исследования в двух основных направлениях: в области радиоламп и коротковолновой техники. Это отражается в научных публикациях сотрудников НРЛ.

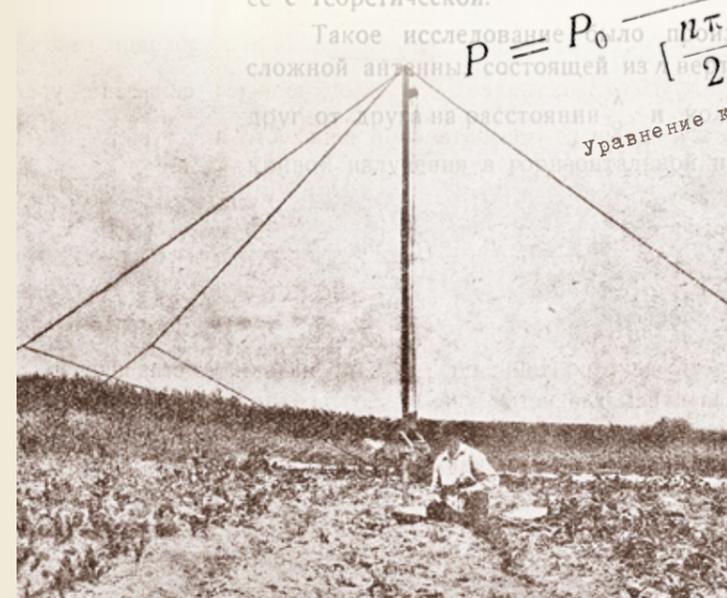


В.В. Татаринов, моделируя излучение направленных антенн, выполнил исследования направленного действия сложной синфазной антенны на радиополе имени И.Н. Смирнова (*TuTbn*. 1927. № 40. С. 99–102).

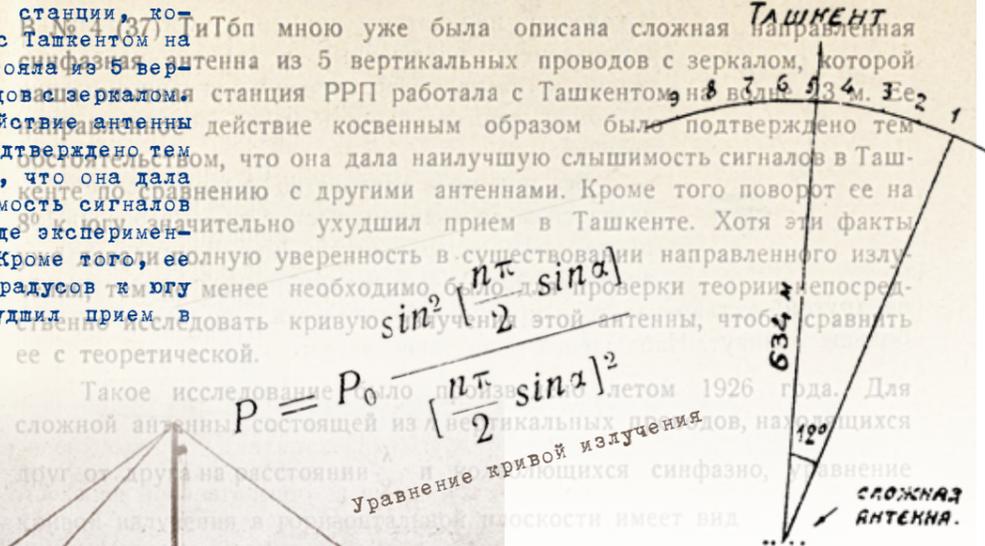
Исследование направленного действия сложной синфазной антенны на Радиополе имени И. Н. Смирнова.

В. Татаринов.

Антенна опытной станции, которая работала с Ташкентом на волне 23 м, состояла из 5 вертикальных проводов с зеркалом. Направленное действие антенны было косвенно подтверждено тем обстоятельством, что она дала наилучшую слышимость сигналов в Ташкенте в ходе экспериментов 1926 года. Кроме того, ее поворот на 8 градусов к югу значительно ухудшил прием в Ташкенте.



Приемное устройство в экспериментах на Радиополе было укреплено на переносном деревянном шесте с тремя веревочными пропарафиненными оттяжками.



Исследования кривой излучения этой антенны и сравнение ее с теоретической показали:

1. Направляющее действие сложных синфазных антенн доказано экспериментально.
2. Применение зеркал увеличивает мощность излучения в главном направлении приблизительно вдвое.
3. Для постройки направленных антенн следует выбирать совершенно ровное, открытое место.

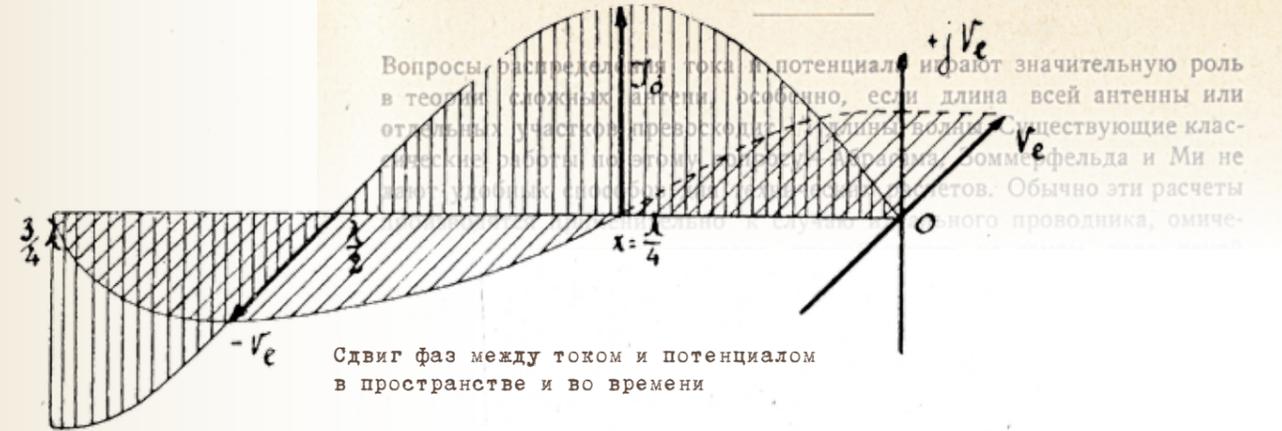
В это же время теорией и практическими расчетами антенн начал заниматься А.А. Пистолькорс, который, учась в Московском Высшем техническом училище, выполнял дипломную работу под руководством М.А. Бонч-Бруевича. В статье «О стоячих волнах тока и потенциала» (*TuTbn*. 1927. № 40. С. 61–70, № 41. С. 119–139). А.А. Пистолькорс исследует распределение тока и потенциала в одиночном проводнике, затем в системе проводников — так он аппроксимирует антенну. В статье приводятся соображения автора об использовании полученных выражений для практических расчетов излучающих проводов.



О СТОЯЧИХ ВОЛНАХ ТОКА И ПОТЕНЦИАЛА.

Инж. А. Пистолькорс.

СОДВРЖАНИЕ. В этой статье приводятся вначале общие выражения для распределения тока и потенциала в одиночном проводе, после чего сперва детально разбирается случай стоячих волн в идеальном проводнике, лишенном ваттных потерь; даются формулы для определения сдвига фаз вдоль провода (во времени); вводится понятие эквивалентного сопротивления провода в данной точке при данной частоте и на примере указывается метод использования этим понятием при расчете систем идеальных проводников; далее разбираются случаи безваттной и ваттной нагрузки идеального проводника и дается картина всех происходящих при этом изменений распределения тока и потенциала в проводе. Затем рассматривается случай одиночного провода, обладающего сопротивлением и утечкой, даются простые формулы для распределения тока и потенциала, их абсолютных значений, для нахождения узлов и пучностей (которые теперь смещаются), для сдвига фаз, для кажущегося сопротивления и мощности в данной точке, а также приводятся мгновенные кривые тока и потенциала в проводе. Затем рассматриваются случаи нагруженного провода, причем получаются сравнительно простые выражения и все выведенные выше формулы обобщаются; приводится численный пример на расчет системы проводов. В заключение излагаются соображения о расчете излучающих проводов по указанному методу.



О СТОЯЧИХ ВОЛНАХ ТОКА И ПОТЕНЦИАЛА.

Инж. А. Пистолькорс.

Продолжение со стр. 70.

Нижний-Новгород.
Радиолоборатория им. В. И. Ленина.
Март 1926 г.

Александр Александрович Пистолькорс (1896–1996)

Видный учёный в области радиотехники и антенн, Член-корреспондент АН СССР (1946), лауреат Ленинской премии (1961), заслуженный изобретатель РСФСР (1972), доктор технических наук, профессор.

А.А. Пистолькорс происходил из дворянского рода Пистолькорсов, корни которого уходят в Шотландию. Многие Пистолькорсы прославились на военном поприще, о чем говорит родовая фамилия, переводящаяся со шведского как «пистолет крестом». Отец будущего ученого Александр Август Юлиус Пистолькорс был выпускником Московского университета, юристом, статским советником, чиновником Императорской канцелярии (<https://rostec.ru/news/aleksandr-pistol Kors-patriarkh-radiotekhniki/>).

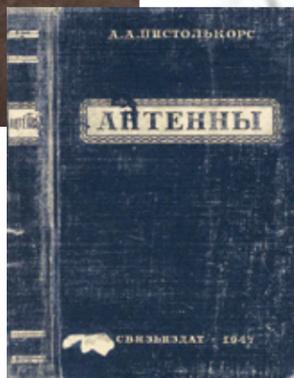
С радиотехникой познакомился в Первую мировую войну в Офицерской электротехнической школе в Петербурге, затем на Кавказском фронте, где работал в качестве начальника радиостанции.

В годы Гражданской войны с августа 1918, когда г. Баку был временно оккупирован войсками интервентов, в нём более полугода действовала подпольная радиотелеграфная станция, поддерживавшая связь с Советским правительством. А.А. Пистолькорс работал на этой станции радистом, за что был награжден командованием Красной Армии именными часами.

В 1923 году поступил в Московское высшее техническое училище, которое окончил в 1927. В 1926–1928 годах работал в Нижегородской радиолaborатории: с февраля



А.А. Пистолькорс



А.А. Пистолькорс. Антенны. — М.: Связьиздат, 1947

1926 — лаборантом, затем старшим лаборантом, с декабря 1927 — инженером-руководителем. Занимался теорией и практикой коротковолновых антенн. За этот период опубликовал шесть статей в журнале «Телеграфия и телефония без проводов». В январе 1929 года вместе с другими сотрудниками НРЛ перешёл в Центральную радиолaborаторию Электротехнического треста заводов слабого тока в Ленинграде, где проработал до 1942 года. Одновременно преподавал в Ленинградском электротехническом институте и Ленинградском институте инженеров связи (1931–1945). В 1945–1950 годах — профессор Московского института инженеров связи.

Предложил и развил ряд фундаментальных методов теории антенн: метод расчёта сопротивления излучения сложных антенн (метод наведённых ЭДС), теорию двухпроводных несимметричных линий и расчёта антенн по заданной диаграмме направленности, принцип двойственности и теорию щелевых антенн. Им предложен ряд новых типов антенн, в том числе согнутый вибратор, получивший название петлевой или шлейф-вибратор Пистолькорса, широко применяемый в телевизионных приёмных антеннах. Ему также принадлежат работы в других областях радиотехники, в частности, им предложен метод фазового телеграфирования.

В 1956 году за выдающиеся работы в области радиотехники А.А. Пистолькорсу была присуждена Золотая медаль им. А.С. Попова. Лауреат Ленинской премии (1961), награждён орденом Ленина, Орденом Трудового Красного Знамени, Орденом «Знак почёта» и медалями.



Герб рода Пистолькорсов



А.А. Пистолькорс. Офицерская электротехническая школа в Санкт-Петербурге



Сотрудники Нижегородской радиолaborатории (слева направо): П.И. Кондратьев, П.Н. Рамлау, А.А. Пистолькорс, В.В. Татарянов, И.М. Рущук, В.П. Яковлев. 1926 год



Радиолокационная станция РУС-І, антенны для которой разрабатывались под руководством А.А. Пистолькорса



Обслуживание и настройка в строевой части ВВС антенного устройства РЛС РП-І «Изумруд» на самолете МиГ-І9Р



А.А. Пистолькорс с учениками (слева направо): А.Л. Микаэлян, Л.Д. Бахрах, А.А. Пистолькорс, Б.И. Сапсович, Г.А. Евстропов



Радиотелескоп ТНА-І500, одним из разработчиков которого был А.А. Пистолькорс.

<https://rostec.ru/news/aleksandr-pistol Kors-patriarkh-radiotekhniki/>

Монтаж облучателя антенны Восток-Запад ДКР-І000. Пушинская радиоастрономическая обсерватория.

https://www.prao.ru/History/history_4.html

Сотрудники НРЛ продолжали исследования особенностей уже разработанных ламп, поскольку их применение на практике порой ставило перед специалистами новые серьезные вопросы.



В статье А.А. Одинцова «Характеристики электронных ламп, получаемые автоматически» (*Тутбп.* 1927. № 41. С. 177–188) излагается способ оценок свойств катодных ламп методом характеристик с применением разработанного Б.А. Остроумовым «характериографа» (*Б.А. Остроумов. Тутбп.* 1926. № 39. С. 568–575; *Выпуск № 10. С. 31*).

В экспериментах с лампами на фотопластинках фиксировались статические и динамические вольт-амперные характеристики.

Характеристики электронных ламп, получаемые автоматически.

А. А. Одинцов.

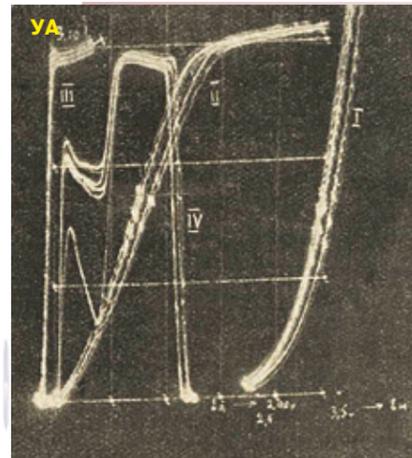
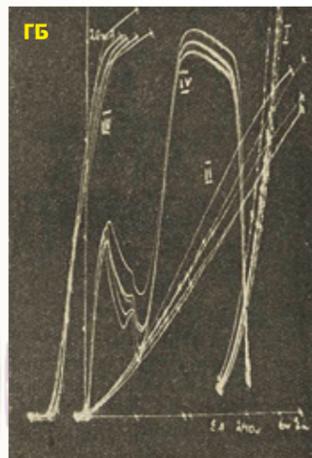
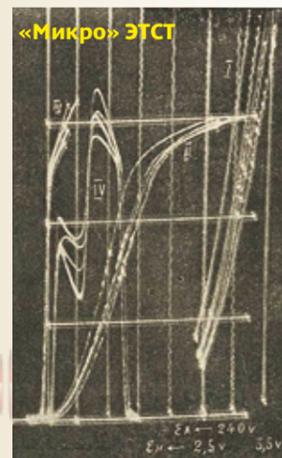
§ 1. Выбор характеристик. — Возможность автоматического получения характеристик на фотографической пластинке при помощи специального¹⁾ прибора («характерографа Н.Р.Л.²⁾) позволило строже отнестись к оценке и определению свойств катодной лампы методом характеристик. При этом указанным в литературе характеристикам в отдельности не может соответствовать все свойства лампы и только целесообразно подобранная группа их может привести к этой цели. Так как получение большого числа групп, даже и автоматически, ведет к излишней потере труда и времени, то необходимо ограничиться возможно меньшим числом их. Мы остановились на следующих группах характеристик:



1) семейство статических анодных характеристик $I_A = f(E_A), E_g = const;$
 2) семейство статических сеточных характеристик $I_A = f(E_g), E_A = const;$
 3) Ричардсоновская эмиссионная кривая $I_s = f(E_A), E_g = const;$
 4) динамическая анодная характеристика $I_A = f(E_A, E_g)$ при $E_A + E_g = const;$
 5) динамическая сеточная характеристика $I_A = f(E_g, E_A)$ при $E_A + E_g = const.$
 Автор обращает внимание на изгиб динамических характеристик (кривые IV). Он обусловлен эмиссией вторичных электронов сетки, дающей аномальное повышение анодного тока и обуславливающей отступление экспериментальной кривой от теоретически получаемой формы ее. Этот изгиб дает второй падающий участок характеристики и объясняет генерацию паразитных колебаний, которые проявляются в характерном искажении речи в усилителе и обнаруживаются с помощью осциллографов (*М.А. Бонч-Бруевич. Тутбп.* 1926. № 38. С. 449–464).

Комбинированная схема «характерографа НРЛ» для исследования катодных ламп

ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТОДНЫХ ЛАМП РАЗНЫХ ТИПОВ



Приемно-усилительная лампа «УА-1». Центральный музей связи имени А.С. Попова

В статье «Влияние магнитного поля на вторичные электроны сетки» А.А. Одинцов дал подробное описание электронных процессов, приводящих к паразитным колебаниям: «При некоторых небольших вольтах на сетке и небольших вольтах на аноде сетка вследствие сильной бомбардировки первичными электронами начинает выбрасывать вторичные электроны. Последние летят вместе с первичными на анод, и анодный ток увеличивается. Ввиду того, что сетка взамен одного первичного может выбросить несколько вторичных электронов, сеточный ток при этом может уменьшиться (и даже изменить свой знак)» (*Тутбп.* 1927. № 41. С. 189–192).

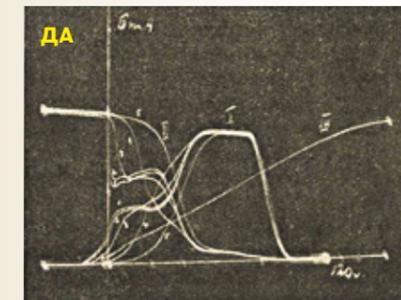
Вторичные электроны сетки являются одной из главных причин возникновения паразитных колебаний в радиотехнических устройствах. А.А. Одинцов предложил оригинальный способ борьбы с излучением вторичных электронов сетки: надевать на баллон лампы катушку с постоянным магнитным полем так, чтобы направленные магнитных силовых линий и пути электронов были перпендикулярны, отчего траектории последних будут искривляться. Так как первичные электроны имеют

громадную скорость по сравнению со вторичными, при некоторых ампер-витках катушки вторичные электроны будут возвращены на сетку и может быть будут образовывать вокруг нее некоторый особый вид пространственного заряда, распределение же первичных электронов останется то же. Тогда сеточный ток не будет убывать, а анодный не будет возрастать за их счет. Сила магнитного поля, необходимого для задерживания вторичных электронов, должна, по-видимому, определяться, главным образом, геометрическими размерами анода и сетки.

Преимущество описанного способа заключается в том, что он легко осуществим, не вводит новых элементов в контур, а свойства лампы (наклон главной части динамической характеристики) остаются почти без изменений.

В заключение автор отмечает, что практическую пригодность метода «покажут ближайшие опыты, которые производятся».

Влияние магнитного поля на вторичные электроны сетки.
А. А. Одинцов.



Приемно-усилительная лампа «ДА». Центральный музей связи имени А.С. Попова



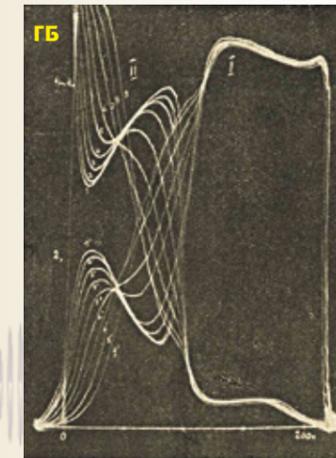
А.А. Одинцов

более точного выяснения этого обстоятельства была сделана фот. 4 с лампы ГБ № 20673 при $I_n = 0,92$ А, причем магнитное поле изменялось, равными интервалами по 100 ампервитков в каждом. Она дает более точную картину явления и подтверждает вышеупомянутые соображения.

Как показал М. А. Бонч-Бруевич в статье «Сеточные и анодные паразитные колебания в цепях катодной лампы¹⁾», вторичные электроны сетки являются одной из главных причин возникновения паразитных колебаний в радиотехнических устройствах. Следовательно, описанный нами способ освобождения от вторичных электронов сетки, дает возможность бороться с этими паразитными колебаниями. Преимущество этого способа заключается в том: он легко осуществим, не вводит новых элементов в контур, и свойства лампы (наклон главной части динамической характеристики) остаются почти без изменения.

На сколько, однако, он будет пригоден на практике, покажут ближайшие опыты, которые производятся»

Н.-Новгород. Радиолaborатория.
30 дек. 1926.





Две статьи, опубликованные в журнале ТиТбп. 1927, № 42, – А.Г. Хохлова («Дальнейшее исследование влияния магнитного поля на лампу, с. 331–334») и Г.А. Остроумова («Исследование поведения триода в магнитном поле посредством браунновской трубки, с. 335–342») подводят предварительные итоги комплекса исследований главной причины того сложного влияния, какое оказывает магнитное поле на режим генерирующей электронной лампы.



А.Г. Хохлов

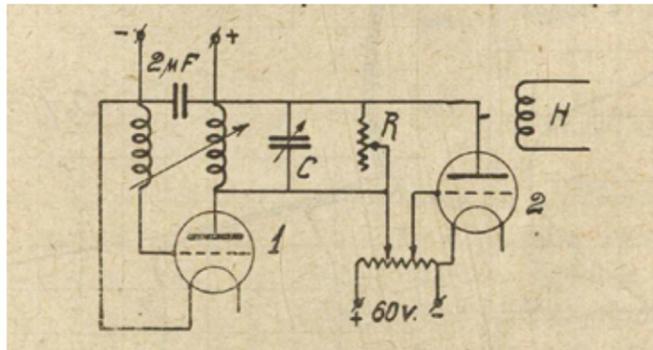
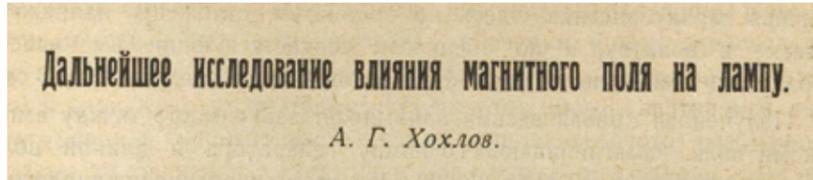
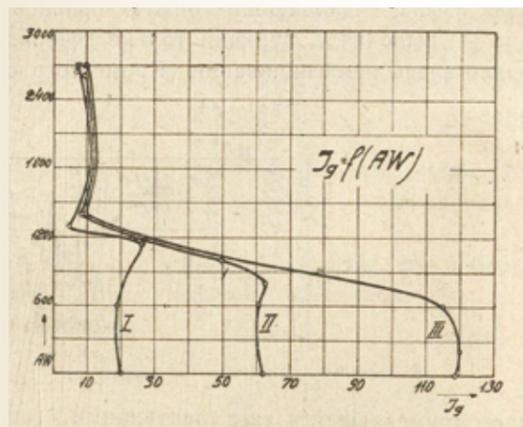


Схема экспериментов

В первых сериях опытов намагничению подвергалась генерирующая лампа. В дальнейшем брались две лампы, причем одна выполняла функции только генератора, а другая подвергалась намагничению. В экспериментах использовались усилительные лампы УА или детекторные лампы ДА Нижегородской радиолaborатории.

Приемно-усилительная лампа УА-1
Нижегородской радиолaborатории.
Центральный музей связи
имени А.С. Попова.
<https://www.chipmaker.ru/>



Зависимость сеточного тока генерирующей лампы от намагничивающего поля, действующего на эту лампу

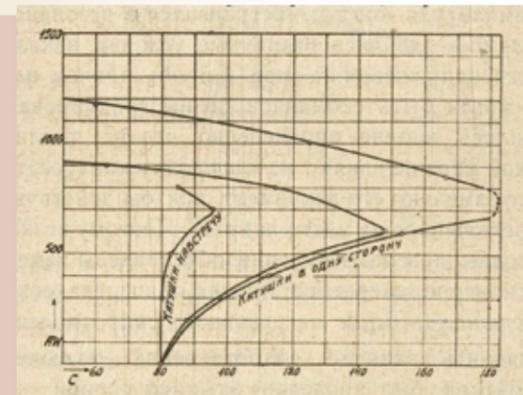
А.Г. Хохлов провел цикл исследований влияния магнитного поля, в котором находится генерирующая лампа, на длину волны генератора. Был установлен принципиально важный факт: катодная лампа в классической схеме генерирует так называемые колебания второго рода, которые следует рассматривать как перемежающиеся в течение одного периода процессы нарастающих и затухающих приблизительно синусоидальных колебаний контура. Намагничение лампы увеличивает интенсивность затухающего процесса и тем самым удлиняет период колебаний в затухающую часть периода, удлиняя вместе с тем абсолютную продолжительность затухания. Этим обуславливается общее удлинение волны при намагничивании.



Сотрудники НРЛ. Слева направо: 1-й ряд – В.С. Константинов, А.М. Гнусин, В.А. Павлов, А.М. Кугушев, С.И. Моругина, В.П. Кузнецов, В.К. Ге; 2-й ряд – В.А. Авдентов, П.И. Кондратьев, Н.И. Иванов (Генрихсон), А.С. Николаенко, А.А. Пистолькорс, В.П. Яковлев, А.Г. Хохлов; 3-й ряд – Д.А. Мальяров, Н.Н. Пальмов, Н.В. Кубенский, В.П. Боханов



В.К. Ге, А.Г. Хохлов, Н.С. Кутырин



Количественная характеристика

Кроме того было замечено сильное и трудно объяснимое влияние накала даже на качественную картину функциональных зависимостей. Эти исследования показали совершенную недостаточность гипотезы о решающем значении нагрузки в той или иной части контура на длину волны. Вообще они дали весьма сбивчивый и изменчивый результат и побудили обратиться к более совершенным приемам исследования. Вся эта работа велась в лаборатории Г. А. Остроумова под его непосредственным руководством.

Нижегородская Радиолaborатория
имени В. И. Ленина.
Март 1927 г.

ТиТбп. 1927, № 42. С. 331–334



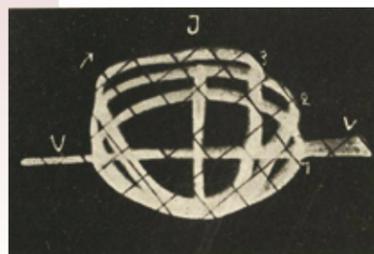
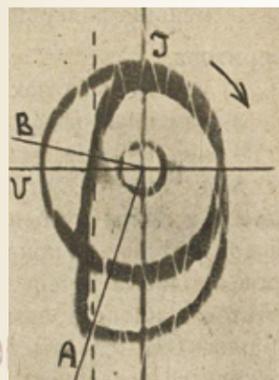
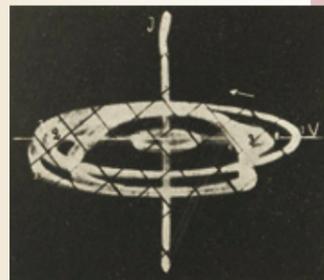
Исследование поведения триода в магнитном поле посредством брауновской трубки.

Г. А. Остроумов.



Г.А. Остроумов

Оригинальные фотографии с брауновской трубки



Чертеж, полученный путем оптико-фотографического преобразования исходного изображения

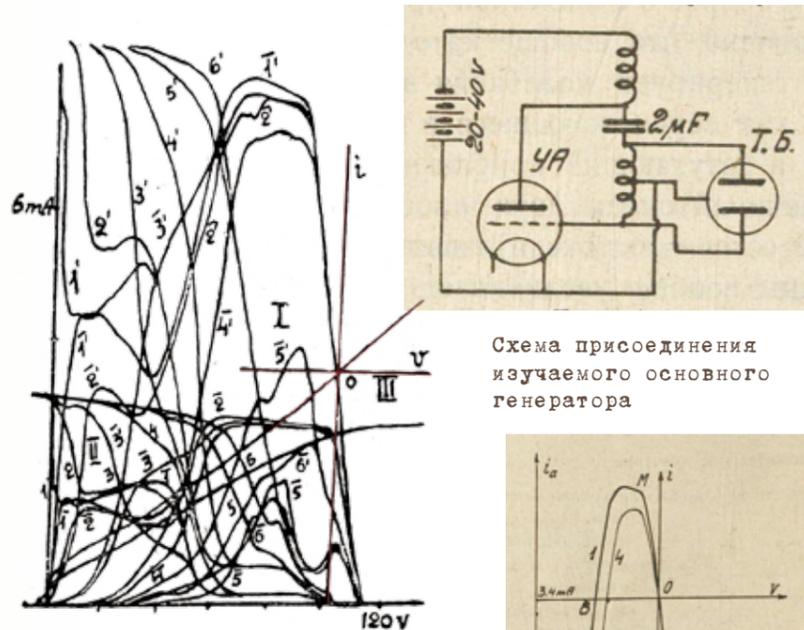
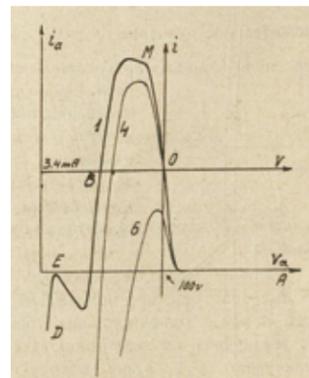


Схема присоединения изучаемого основного генератора



Исправленные анодные динамические характеристики лампы 4А

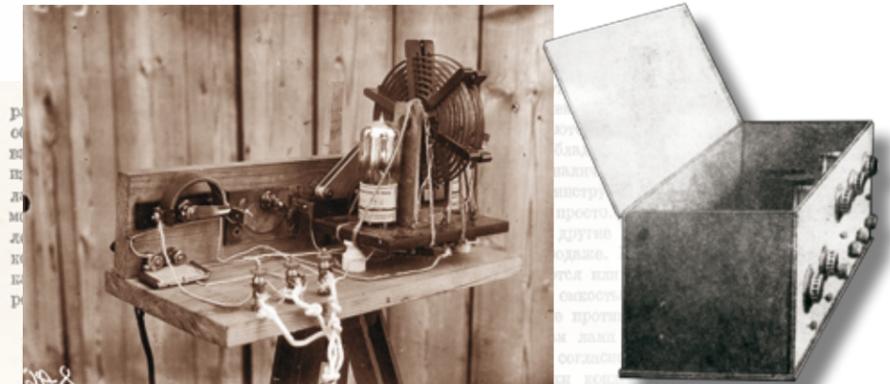
По мнению Г.А. Остроумова, строгий аналитический подход к исследованию изменений длины волны генерирующей лампы под воздействием магнитного поля пока не является эффективным. Динамические характеристики ламп и контуров ламповых генераторов «столь причудливы, что вряд ли были бы достаточно плодотворны те упрощающие предположения, которые пришлось бы сделать, приступая к математическому исследованию». Приходится ограничиваться «изложением чисто феноменологического материала, пока конкретные задачи техники не сузят сами границы возможного и полезного математического анализа»

Радио все. 1927. № 42. С. 335–342



СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК.

Максимовых



Опытный коротковолновый полевой сверхрегенеративный приемник

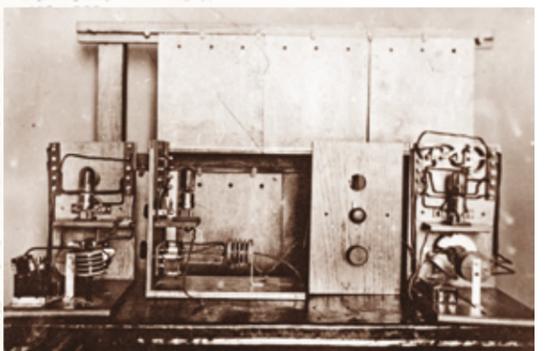
Первый сверхрегенеративный коротковолновый приемник-усилитель на волну 20–45 м повышенной селективности конструкции В.Л. Максимовых

Фот. 2. Общий вид (справа) двухлампового сверхрегенеративного приемника.

С₁, с батареи анода. Аноды ламп соединяются крестообразно через постоянные конденсаторы С₂ и С₃ с сетками ламп. Каждая сетка имеет утечку, в виде постоянного сопротивления r₁ и r₂; утечки соединяются свободными концами вместе и через последовательно соединенный переменный резистор r₄ присоединяются к гнезду телефона. Обе лампы накаиваются параллельно через соответствующий реостат r₃ от батареи накала соединенной с 80 вольт.

Данная схема лучше работает при малой емкости в контуре LC; а также и при малоомкостных ламповых гнездах. Фот. 2 дает общий вид (справа) сверхрегенеративного приемника изготовленного в Нижегородской Радиолaborатории. На ней видно два телефонных гнезда, реостат накала, переменный резистор, одноэлементный переменный конденсатор, ламповый накал, дискондиск катушкой, от с помощью штепселей 6 число витков.

Главной частью является панель. Ее лучше сделать в крайнем случае и сухое пропарафинировать. Фот. 3 дает изображение ронны панели. Симметричные панели, видимые в гнездах с припаянными к гнездам изготовляются разом: берется круглая проволока диаметром 4,5 которой вывертывается на глубину ламповой является катушкой намотанной на тонкой проволоке, и, отступив от края панели, и, отступив



Детали сверхрегенеративного приемника и усилитель



На снимке громкоговоритель на огороде под Москвою. Крестьяне—огородники работают и слушают радиопередачу.

Радио все. 1927. № 15. С. 363–364



О причине громадной чувствительности супер-регенеративного режима.

Г. Остроумов.

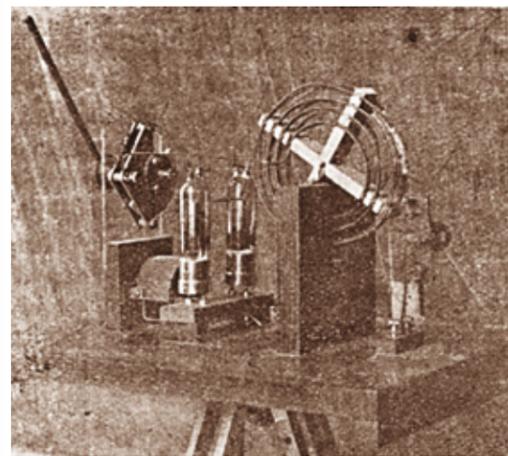
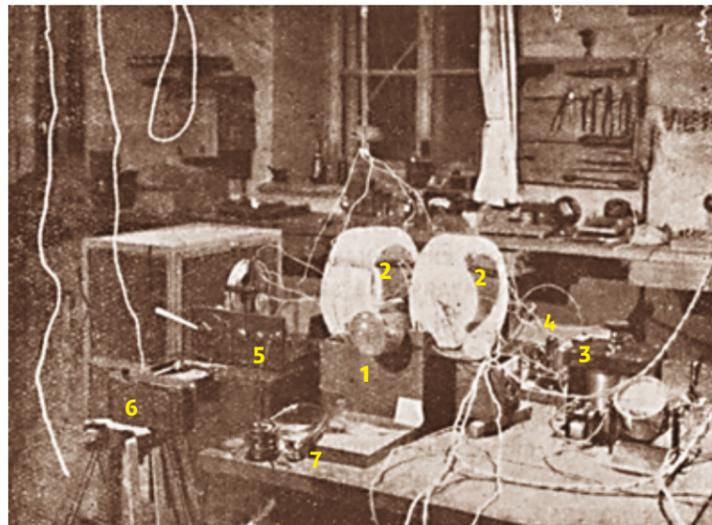
Использованный в работе Г.А. Остроумова приемник описан его автором – Б.Л. Максимовых в статье «Сверхрегенеративный коротковолновый приемник» (*Радио всем*. 1927. № 15. С. 363–364).

При помощи трубки Брауна конструкции радиолaborатории Г.А. Остроумов исследовал регенеративный и суперрегенеративный прием. Были рассмотрены физические причины, которые обуславливают высокие качества суперрегенеративного приемника конструкции Б.Л. Максимовых. В феврале 1926 года этот приемник был применен для коротковолновых целей и к концу 1926 года стал обслуживать коротковолновую линию Москва – Ташкент. Оказалось, что приемник обладает рядом преимуществ, из них особенно важными являются значительная чувствительность и некоторая расплывчатость настройки, выгодная на коротких волнах (*ТиТбп*. 1927. № 43. С. 417–432).

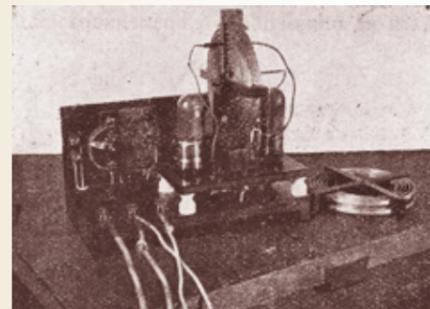
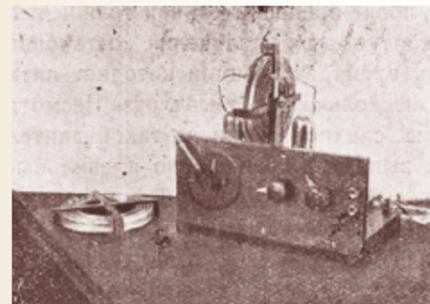
Установка для опытов (фото справа).

В центре фотографии расположена трубка Брауна (1) между двух половин самоиндукции вспомогательного контура (2); масляный переменный конденсатор (3) этого контура виден справа, возле него лампа УА-4 (4), приводящая вспомогательный контур в колебания. Слева от трубки виден изучаемый приемник (5).

На переднем плане фотоаппарат (6), фиксирующий картину на экране трубки, и телефон (7), контролирующий работу приемника.



В дальнейшем приемник ПУС-2 был заменен прибором, представленным на фотографии слева



В первых опытах участвовал суперрегенеративный приемник Нижегородской радиолaborатории типа ПУС-2

Г.А. Остроумов, разработавший теорию суперрегенеративного приема, достиг больших успехов в теории приема далеких станций. Практически была решена задача приема из Америки, успешно продвигалась методика пишущего приема.



ЭТЮДЫ ЛАМПОВОГО ПРИЕМА

Г.А. ОСТРОУМОВ

ЭТЮД I ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

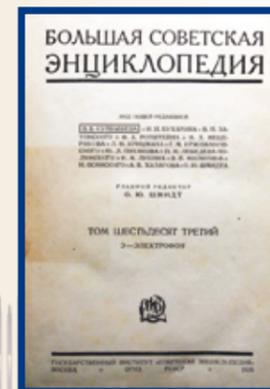
СОДЕРЖАНИЕ: Введение.—1. Источники и поглотители электрической энергии. Их характеристики.—2. Соединения источников с поглотителями.—3. Случай криволинейных характеристик.—4. Отрицательное сопротивление.—5. Сложные источники электрической энергии.—6. Падающие характеристики. Пример: Вольтова дуга с колебательным контуром.

ЭТЮД II КАТОДНАЯ ЛАМПА КАК ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ: Введение.—1. Падающая характеристика катодной лампы в колебательных контурах. „Динамическая характеристика“.—2. Катодная лампа, как сложный источник электрической энергии.—3. Раздвоение динамической характеристики.—4. Нормальная схема. Нормальная динамическая характеристика.—5. Физическая картина генерации колебаний. Поток электрической энергии. Рациональная схема генератора.—6. Экспериментальные доказательства отрицательного сопротивления анода—сетки катодной лампы. Лехерова система и кварцевый кристалл, как контуры лампового генератора.—7. Наклон динамической характеристики, как мера отрицательного сопротивления лампы. Его численное значение для усилительной лампы.—8. Устанавливающийся режим в ламповом генераторе.—9. „Эффективная динамическая характеристика“.—10. Амплитуда колебаний в ламповом генераторе. Лампа, как устойчивый генератор в параллельном контуре, и дуга, как таковой же в последовательном контуре. Мощность, отдаваемая лампой.—11. Экспериментальное снятие эффективных динамических характеристик.—12. Учет сеточного тока.—Заключение.

ЭТЮД III ПРИЕМНЫЙ КОНТУР

СОДЕРЖАНИЕ: Введение.—1. Приемный контур без регенерации: а) последовательный контур, его характеристики, мощность в детекторе; б) временная постоянная контура, ее значение для радиосвязи; в) параллельный контур, его характеристики, мощность в детекторе; г) временные постоянные некоторых контуров: рамки, абрагамовской антенны, обычной антенны.—2. Регенеративный приемный контур: а) схемы регенеративных контуров; б) анализ работы контура; в) следствия анализа для: рамки, антенны с простой схемой, антенны со сложной схемой; г) случай ограниченного значения отрицательного сопротивления; д) резюмирующие замечания.—3. Обратное излучение и регенерация пространства.—4. Отрицательное сопротивление лампы при аудиальном приеме.—Заключение.



По оценке академика Л.И. Мандельштама, результаты Г.А. Остроумова «приблизили радиоспециалистов к пониманию физических проблем, возникающих при исследовании лампового приема».

Не случайно Г.А. Остроумову было поручено написать статью «Электронная лампа» в Первое издание Большой Советской энциклопедии (1933, т. 63, с. 680–685).

ХРОНИКА

Г. А. ОСТРОУМОВ



Семья Остроумовых (слева направо): Мария Александровна, гувернантка мадмуазель Бланш, Андрей Андреевич, Михаил, Георгий, Борис. 1910-е годы



Георгий Остроумов – выпускник Пензенской гимназии. 1916 год

- 1898, 12 декабря.** Родился в г. Пензе в семье директора учительской семинарии.
- 1916.** Окончил Пензенскую гимназию.
- 1917, февраль.** Поступил в Михайловское военно-инженерное училище (Санкт-Петербург).
- 1917, ноябрь.** Демобилизован. Отчислен из училища.
- 1918–1923.** Студент физико-математического факультета Казанского университета.
- 1922–1923.** Преподаватель Казанской Военно-инженерной школы комсостава.
- 1923.** Первая публикация в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» – статья «Опыт теории телефона».

- 1923.** Ассистент Нижегородской радиолaborатории.
- 1925.** Выход в свет брошюры «Катодная лампа» (Издательство «Связь» и ОДР РСФСР)
- 1927.** Ученый специалист НРЛ.
- 1928, октябрь.** Ликвидация НРЛ. Перевод в Центральную радиолaborаторию (ЦРЛ) в Ленинград.

* По кн. А.Г. Остроумов, Г.Ф. Путин и др. Профессор Георгий Андреевич Остроумов. – Пермь: Перм. ун-т, 2004.

Студент, механик, преподаватель военного училища [Казанской Военно-инженерной Школы комсостава], Г.А. ставит перед собой и решает первую большую научную задачу. Это позволяет опубликовать в двух журналах «Телеграфия и телефония без проводов» (ТиТбп) статью, скромно названную «Опыт теории телефона». И постановка задачи, и ее решение, насколько известно, были полностью самостоятельными, а не индуцированными извне. ...Для описания телефона, представляющего собой две сопря-

женные системы: электромагнитную (магнит и катушки) и механическую (мембрана и система ее закрепления), автор предложил метод векторных диаграмм, применявшихся ранее для описания трансформаторов и электромоторов. ...Векторами описываются не только электрические величины, но и механические. По словам академика Н.Н. Андреева, автор этих работ «один из первых указал правильный подход к пониманию и расчету» телефона.

С. 22–23



Опыт теории телефона.

Г. А. Остроумова.

В настоящее время телефон получает все большее и большее распространение и понемногу проникает в физическую лабораторию в качестве такого же инструмента, как зрительная трубка, микроскоп, гальванометр и проч. Подобно тому, как разработана и разрабатывается теория гальванометра, является полезным составить себе представление и о теории телефона. Попытка такой теории и составляет содержание настоящей статьи.

Изложенная теория может при специальной обработке послужить основанием для постройки электромагнитного эталона звука, что является назревшей задачей научной техники.

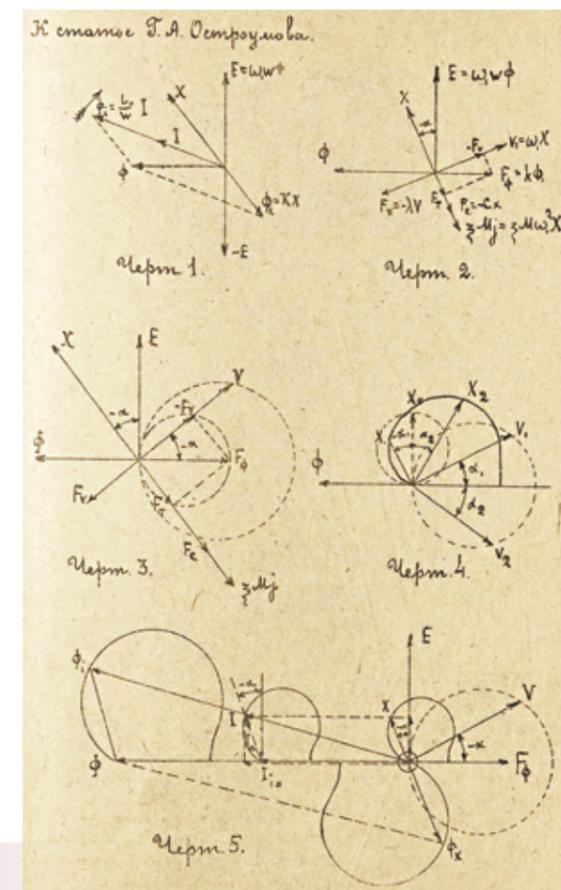
К статье: «Опыт теории телефона».¹⁾

Г. А. Остроумова.

Развитием этой работы стала статья, посвященная вычислению механических параметров мембраны. В ней Г.А. Остроумов рассмотрел два важных случая.

Случай I. Мембрана находится в свободной атмосфере.

Случай II. Мембрана колеблется в небольшом охватывающем ее объеме (амбушюр), сообщаемом со свободной атмосферой посредством малого отверстия площади S; размеры объема весьма малы сравнительно с длиной звуковой волны в заполняющем этот объем воздухе соответственно периоду колебаний T, и размеры отверстия S велики сравнительно с амплитудой колебаний частиц воздуха в нем.



ТиТбп. 1923. № 20. С. 269–283; № 21. С. 386–390

Расчеты телефонных мембран, опубликованные в его первой статье, дали основу для быстрого развития акустических работ. По заключению Н.Н. Андреева, «в этих работах он полагает основание рациональному расчету музыкальных инструментов с деками (рояль, гитара, скрипка и т.п.). Благодаря этим работам создается физическая основа в этой важной отрасли музыкальной акустики».

С. 35



Г.А. Остроумов в Нижегородской радиолaborатории. 1924 год



Г.А. Остроумов. 1924 год



Г.А. Остроумов. Испытание антенн



Научные контакты Георгия [Андреевича Остроумова] с Лосевым довольно быстро переросли в дружеские отношения. Ученые во многом были похожи друг на друга. Оба – экспериментаторы, «рукодельники», влюбленные в свою работу, приехавшие в Нижний из других городов, холостые и не имеющие интересов вне лаборатории, они работали и отдыхали вместе. Лучшим отдыхом для них были прогулки в окрестностях города.

О.В. Лосев закончил свой жизненный путь в 1942 г. в блокадном Ленинграде. Его биографом стал Г.А. Остроумов, хорошо знавший О.В. Лосева на протяжении двадцати лет. Он публикует серию статей о своем нижегородском друге, редактирует сборник его трудов.

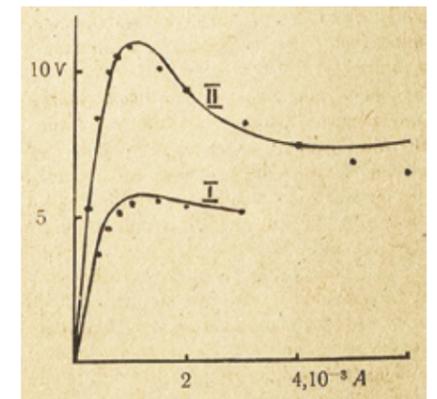


Сотрудники НРЛ (слева направо): П.И. Кондратьев, Г.А. Остроумов, Б.А. Остроумов, Г.Р. Попов, О.В. Лосев, А.М. Кугушев



К вопросу о генерирующем кристалле.

Г. А. Остроумова.



Работая в НРЛ, Г.А. Остроумов проявил серьезный интерес к исследованиям, которые выполнял О.В. Лосев, и искал объяснения падающим участкам вольт-амперных характеристик генерирующего кристалла. В статье «К вопросу о генерирующем кристалле» (*Тулбн.* 1924. № 24. С. 204–205) Г.А. Остроумов так сформулировал поставленную перед собой задачу:

«Интересные свойства генерирующего кристаллического детектора неоднократно отмечались на страницах нашего журнала. Эти свойства были объяснены возникновением микроскопической дуги параллельно неплотному контакту металлического острия с кристаллом. Представить математически процессы в этих дугах чрезвычайно трудно... Бывает желательным обладать формулой, определяющей ход характеристики в данной точке кристалла и зависящей от возможно меньшего числа постоянных...

Замечается удовлетворительная группировка точек около вычисленных полуэмпирических характеристик, особенно в нисходящей, наиболее интересной их части».

Автору указывает, что в данном изложении «не освещается вопрос о природе самого падения сопротивления неметаллов с температурой, которое, возможно, обуслов-

ливается электронными процессами между частицами неметаллического проводника, но удовлетворительное схождение результатов подтверждает справедливость принятой точки зрения».

В разделе «Письма в редакцию» (*Тулбн.* 1924. № 26. С. 440) Г.А. Остроумов возвращается к рассмотрению генерирующего детектора и дает свое объяснение причин несимметрии положительной и отрицательной ветвей его вольт-амперной характеристики. Ученый предлагает объяснение с учетом несимметричного распределения температурного градиента вдоль проводника (эффект Бенедикса).



Четвертый съезд русских физиков.

Ленинград 15–20 сентября 1924.

Г.А. Остроумов принял участие в работе Четвертого съезда русских физиков в Ленинграде 15–20 сентября 1924 года (*Титбн. 1924. № 26. С. 421–429*).

В докладе от имени О.В. Лосева он изложил результаты новейших исследований Лосева в области изучения свойств кристаллического детектора-гетеродина и продемонстрировал микрофотографии свечения контакта и осциллограммы генерируемых колебаний.

1930. 12 мая. Статья о ЦРЛ в «Красной газете» – «На каждые пять сотрудников – один «бывший»».

1931. 11 июня. Уволен из ЦРЛ «за проявленную бесплановость и отсутствие руководства».

1931–1933. Старший инженер Научно-исследовательского института музыкальной промышленности.

1933. Статья «Электронная лампа» для Большой советской энциклопедии.

1935, март. Арест. Ссылка в Саратов вместе с женой.

1935. Начало чтения лекций в Саратовском автодорожном институте.

1936. Выход в свет монографии «Электроакустика» (Связьиздат).

1937, 27 декабря. Арест. Заключение в саратовской тюрьме.

1938, 1 ноября. Ссылка в Карелию. Лесозаготовки.

1939, 11 апреля. Помещен в лазарет Бочаловского лагеря Беломорканала.

1939, 12 августа. Сдал экзамен на должность фельдшера лагерного лазарета.

1939, 18 сентября. Электрик деревообрабатывающего завода в г. Медвежьегорске.

1941, 1 июля. Начались налеты немецкой авиации.

1941, 21 июля. Перемещен на Урал. Работа фельдшером здравпункта Усольлага.

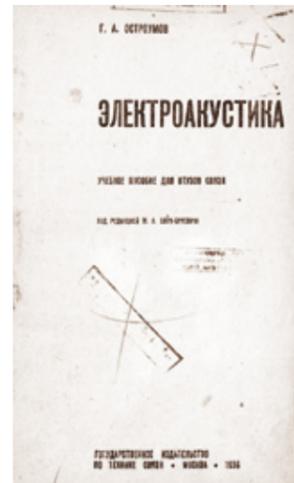
1943, 4 февраля. Освобожден «по отбытию срока». Оставлен работать в Усольлаге.

1943, 8 апреля. Мобилизован Чардынским военкоматом. Направлен в трест «Сталинуголь» начальником электроцеха в поселок Половинку.

1945, 15 марта. Приглашение на работу в Молотовский (с 1957 года – Пермский) университет.

В следующем докладе Г.А. Остроумов изложил свою точку зрения на причину генерации колебаний неплотным контактом, которая основывается на падении сопротивления неметаллических проводников с температурой; он указывал, кроме того, что некоторые свойства характеристики генерирующего детектора могут быть объяснены качественно явлением Бенедикса.

Один из докладов Г.А. Остроумова был посвящен изучению свойств радиоламп, а именно, графическому приему рассмотрения явлений в анодной цепи лампы.



«Продолжая по окончании Университета работу в различных научно-исследовательских и учебных лабораториях и институтах, я неоднократно получал самые лучшие отзывы и хорошую оценку своей деятельности со стороны научных специалистов, хозяйственников и студентов. Эта деятельность не осталась бесплодной для нашей отечественной литературы, науки и техники: опубликовано свыше 40 моих научных исследований, преимущественно на русском языке, в том числе первый в мире учебник Электроакустики, осуществлено много моих конструкций различных радиотехнических аппаратов, в том числе свыше 15 принято на вооружение в РККА, мне выдано свыше 15 авторских свидетельств на изобретения, много сотен моих учеников плодотворно работают в разных отраслях Советской науки, техники и хозяйства».

Прокурору СССР. Жалоба в порядке надзора от 12 июня 1939 года.

С. 41–42

Лекциям Г.А. в университете всегда был присущ элемент торжественности. Лектор – строго одетый, подтянутый, внутренне собранный, входя, вносил с собой в аудиторию заряд энергии, деловитости, бодрости, он мобилизовал аудиторию на совместный с ним труд. Ежедневно готовясь к лекциям, он обращал особое внимание на логическую, смысловую сторону, оставляя вопрос о «красивости» изложения на второй план. А вот проблеме лекционного эксперимента он уделял очень много времени. Подбирая в демонстрационные лаборанты «рукостык» парней, он сам принимал участие в постановке и отработке лекционных «фокусов», как называли студенты эти увлекательные опыты. Выступления Г.А. не были излишне гладкими, он использовал обычный разговорный язык, и это обстоятельство давало слушателям дополнительную возможность слушать, не от-

рываясь. На его лекциях не спали, не играли в шахматы или в крестики-нолики. В этом смысле его можно отнести к блестящим лекторам.

С. 54–55

По складу своего мышления и характеру научного творчества Г.А. Остроумов, несомненно, принадлежал к редкой категории «капицевского типа», для которых характерны энциклопедическая широта научных интересов и тесное сочетание эксперимента, теории и практики. Эксперимент составлял основу научного поиска Г.А. Остроумова, однако теоретическое описание явления методами математической физики всегда было необходимой и важной частью процесса его исследований и доставляло автору эстетическое удовлетворение.

С. 81



«НИ ДНЯ БЕЗ НАУЧНОЙ РАБОТЫ» — ТАКОВ БЫЛ ЖИЗНЕННЫЙ ПРИНЦИП УЧЕНОГО.

С. 81

Празднование 40-летия НРЛ. Слева направо: Ф.А. Лбов, Н.А. Никитин, ?, Е.А. Попова-Кьяндская (дочь А.С. Попова), Г.А. Остроумов, С.И. Моругина, В.П. Яковлев. Город Горький. 1958 год

1945, 18 июня. Зачисление на должность заведующего кафедрой физики.

1945, 2 октября. Воссоединение с семьей в г. Молодове.

1947, 12 апреля. Защита кандидатской диссертации на тему «Естественный конвективный перенос тепла в замкнутых вертикальных трубах». Присуждение степени доктора физико-математических наук.

1952. Выход в свет монографии «Свободная конвекция в условиях внутренней задачи» (Гостехтеориздат).

1953. Становление Пермской гидродинамической школы.

1956. Письмо Н.С. Хрущеву с просьбой о реабилитации.

1956, 29 октября. Реабилитация.

1957, 27 мая. Избрание по конкурсу на должность профессора кафедры радиофизики Ленинградского университета.

1958. Выход в свет в Вашингтоне переводной монографии «Free Convection under the Condition of the Internal Problem» (NASA, США).

1958. Переезд из Перми в Ленинград. Начало чтения лекций в университете.

1960. Выход в свет монографии «Физико-математические основы магнитного перемешивания металлов» (Металлургиздат).

1960-е –1970-е. Активная научная и педагогическая деятельность.

1979. Выход в свет монографии «Взаимодействие электрических и гидродинамических полей. Физические основы электродинамики» (Издательство «Наука»).

1985, 20 мая. Кончина. Похоронен на Богословском кладбище в Санкт-Петербурге.

По предложению Б.А. Остроумова сотрудник радиолaborатории **А.С. Николаенко** выполнил работу «Применение пирометра к определению отдачи лампы в передатчике» (*Титбл. 1927. № 43. С. 443–447*). (Пирометр – прибор для бесконтактного измерения температуры тел. – Ред.)



Применение пирометра к определению отдачи лампы в передатчике.

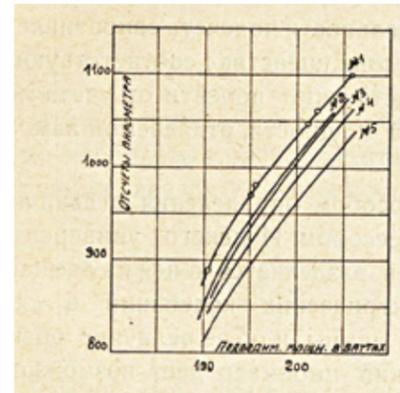
А. Николаенко.



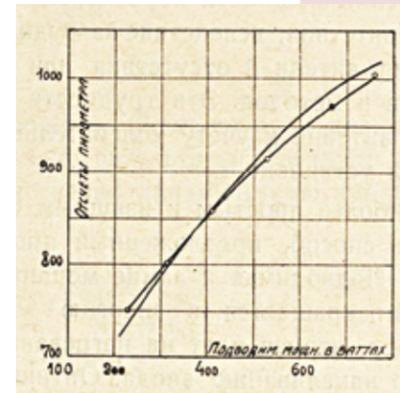
А.С. Николаенко

Перед автором была поставлена задача разработки способа определения мощности коротковолнового передатчика, что вызывает большие проблемы вследствие затруднительности подсчета сопротивления излучения антенны и отсутствия или несовершенства соответствующих приборов и методов. Поэтому представлялось целесообразным перейти от учета мощности в антенне к учету колебательной мощности, отдаваемой лампами в данной установке. Для определения отдачи ламп применялся метод, разработанный профессором Йенского университета А. Езау. Он заключается в следующем. Подводимая к лампе мощность разделяется на две части: первая превращается в энергию электрических колебаний в схеме генератора, вторая идет на нагревание лампы, и об ее величине обычно судят по накаливанию анода. Использовался оптический пирометр Сименса, который дает возможность приблизительно определить температуру анода и, главное, следить за ее изменениями. Установив графическую зависимость между подводимой мощностью и нагревом анода в отсутствие колебаний, можно и при наличии колебаний судить о количестве энергии, затрачиваемой на нагревание лампы, а вычитая последнее из всей подводимой энергии, определить интересующую часть ее, затраченную на генерацию колебаний.

«В заключение считаю нужным выразить благодарность Б.А. Остроумову за предложенную тему и советы по ее разработке».



ГИ



ГО

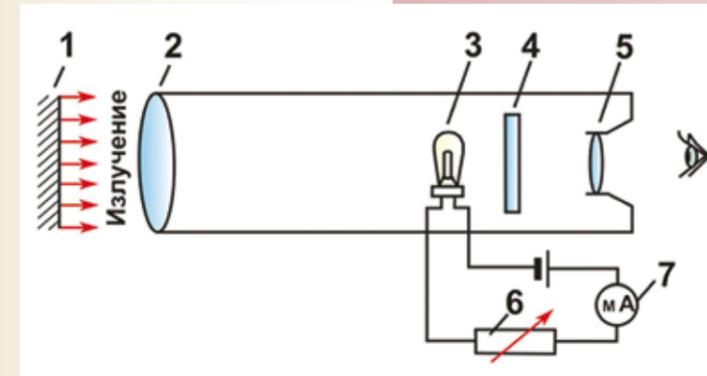
Графики градуировок ламп

Экспериментально установлено, что метод позволяет достаточно точно определять отдачу лампы и судить о ее работе в данной схеме. Он является поэтому одним из надежных способов контроля работы передатчика. Однако применение его в описанном виде возможно только при условии сильно раскаленных анодов, т.е. при высокой нагрузке ламп.

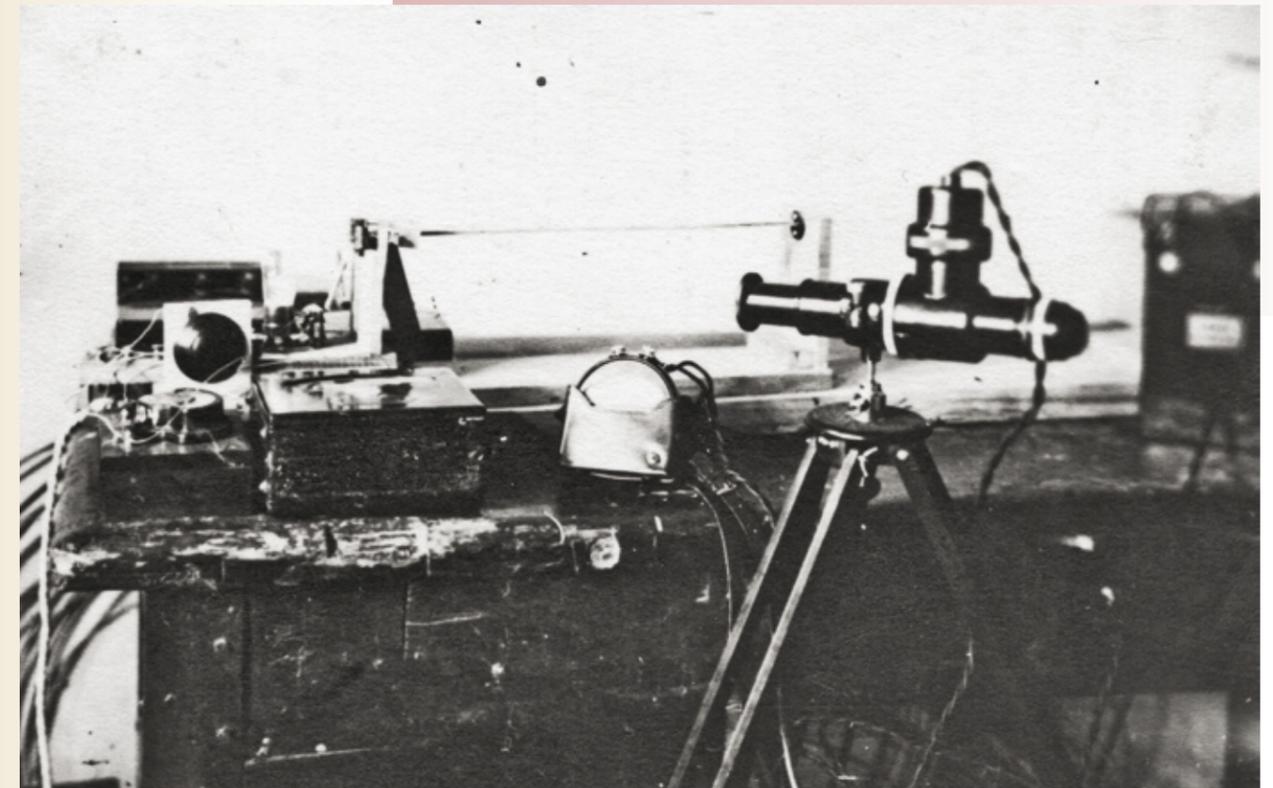
В знак уважения к старшему товарищу по лаборатории А.С. Николаенко завершил статью словами, отражающими общий стиль взаимоотношений сотрудников в коллективе НРЛ:

Измерение температуры оптическим пирометром с исчезающей нитью основано на сравнении в видимой области спектра яркости исследуемого тела с яркостью нити пирометрической лампы (в терминологии статьи А.С. Николаенко – калильной лампы. – Ред.). При этом в качестве чувствительного элемента (лучеприемника)

для фиксирования наличия или отсутствия равновесия яркостей двух одновременно рассматриваемых изображений тел служит человеческий глаз. Вследствие этого измерения температуры пирометром с исчезающей нитью отличаются известной субъективностью, что следует иметь в виду при их применении.



Принципиальная схема визуального яркостного пирометра с исчезающей нитью:
 1 – источник излучения;
 2 – оптическая система (телескоп пирометра);
 3 – эталонная лампа накаливания;
 4 – фильтр с узкой полосой пропускания; 5 – объектив;
 6 – реостат, которым регулируют ток накала;
 7 – измерительный прибор (миллиамперметр)



Установка для определения отдачи ламп с помощью пирометра

Следует заметить, что оптическая пирометрия не всегда дает достоверные результаты измерений в связи с тем, что существует неопределенность в коэффициентах, входящих в формулу пересчета излучения. Разработкой другого, контрольного способа измерения высоких температур занялась молодая сотрудница Нижегородской радиолaborатории **С.И. Моругина**.

**Софья Ивановна Моругина
(1901–1961)**

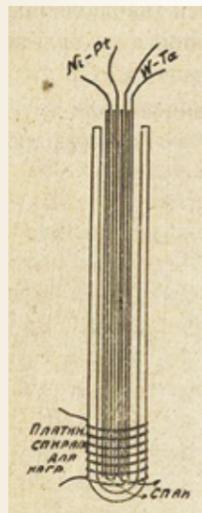
Родилась в Нижнем Новгороде, окончила I Нижегородскую женскую гимназию. В 1920 году поступила на физико-математическое отделение Нижегородского педагогического института.

Будучи студенткой старших курсов, проходила летнюю, а затем преддипломную практику в Нижегородской лаборатории. Под руководством профессора В.В. Татаринова С.И. Моругина выполнила дипломную работу по теме «Опытное исследование законов незатухающих колебаний электростатически связанных вибраторов».

После успешного окончания института С.И. Моругина была принята в лабораторию профессора Б.А. Остроумова на должность старшего лаборанта и занялась изучением термоэлектродвижущих сил пар металлов вольфрам-тантал и вольфрам-молибден при температурах до 25000 С с целью создания пирометра для области высоких температур. Под руководством Б.А. Остроумова С.А. Моругина выполнила исследования термоэлементов, являющихся пригодными для этой цели. Результаты работы были опубликованы в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» (ТуТбп. 1926. № 35. С. 123–130).



С.И. Моругина



Спай вольфрам-тантал и никель-платина в кварцевой трубке

Исследование термоэлектродвижущих сил термопар W-Ta и W-Mo при высоких температурах.

С. Моругиной.

Пирометрический способ измерения высоких температур не дает полной гарантии в том, что измерения производятся правильно, потому что не всегда известны коэффициенты, входящие в формулу излучения. Необходим какой-либо другой контрольный способ измерения высоких температур. Б. А. Остроумов предложил мне под его руководством заняться исследованием термоэлементов, являющихся пригодными для вышеупомянутой цели.

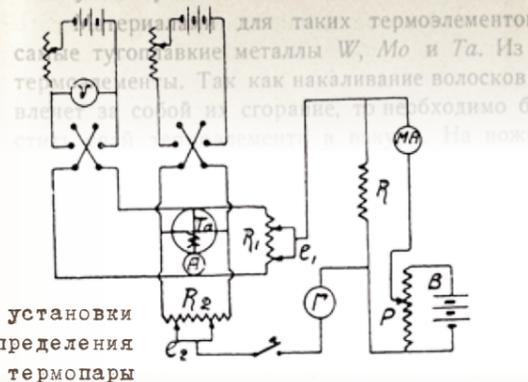
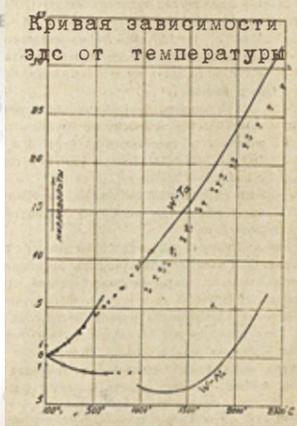


Схема установки для определения ЭДС термопары



Для полноты работы необходимо было бы сделать непосредственное определение температуры пирометром, но за отсутствием его этого сделать было нельзя.

В заключение приношу благодарность Борису Андреевичу Остроумову за руководство этой работой.

Нижегородская Радиолaborатория имени В. И. Ленина.

В течение 1925–1927 годов в НРЛ много внимания было уделено применению пьезокварца.

В журнале «Радио всем» (1927. № 19. С. 460–462; № 20. С. 481) Б.А. Остроумов опубликовал статью, подробно разъясняющую природу пьезоэлектричества — появления электрических зарядов разных знаков (поляризации) на боковых ребрах кристалла кварца при сжатии его.



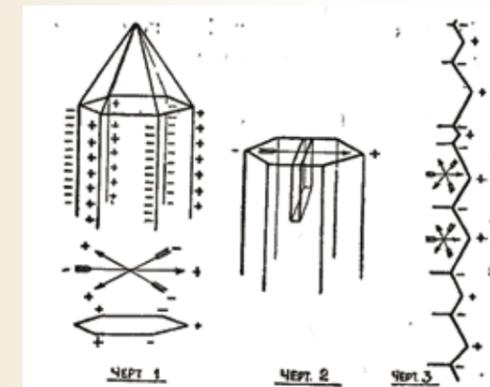
Пьезокварц — это монокристаллы кварца или их участки, в какой-либо части имеющие бездефектные области, не содержащие включений посторонних минералов, газа, жидкостей, трещин, двойниковых швов (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Пьезокварц>).

Б. Остроумов.

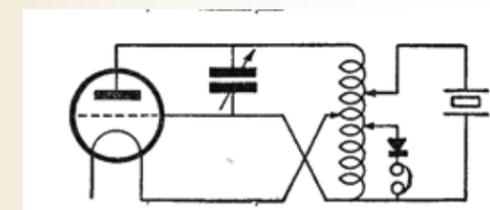
ПЛАСТИНКА ПЬЕЗОКВАРЦА.

В радиопередатчиках и в радиоприемниках тонкие кварцевые пластинки играют роль стабилизатора частот, препятствующего их изменению, сильно уменьшают интерференцию волн и играют роль фильтров, пропускаю-

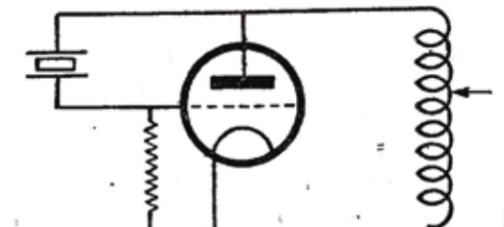
щих лишь волны определенных узких пределов частоты. Таким образом, кварцевые пластинки «удерживают» радиопередачу на определенной волне. Кварц как пьезоматериал оказался наиболее подходящим по сравнению с другими веществами, обладающими пьезосвойствами, в связи с его физической устойчивостью, высокой упругостью и достаточно широким распространением в природе (<https://bibliotekar.ru/4-1-32-geologiya-poleznye-iskopaemye/115.htm>).



Черт. 1. Электрические оси кварца. Черт. 2. Как вырезают пластинку пьезокварца. Черт. 3. Строчение поверхности пластинки пьезокварца.



Черт. 4. Схема для наблюдения резонанса генератора и пластинки пьезокварца.



Черт. 6. Схема кварцевого генератора.

Образцы кристаллов кварца, турмалина, исландского шпата, слюды и др. изготавлял и доставлял в НРЛ в сыром и в обработанном виде свердловский старатель и умелец, гранильщик драгоценных камней **Василий Владимирович Шахмин**. Он раньше работал с академиком А.Е. Ферсманом и был знатоком минеральных богатств Урала.



В.В. Шахмин (1883—начало 1970-х(?))

А.Е. Ферсман писал в 1924 году: «Ещё сейчас удивляемся необыкновенному умению таких мастеров, делающих рукою тончайшие оптические приборы, как Шахмин Василий Владимирович...». С Ферсманом они были знакомы ещё задолго до мобилизации, он не раз приходил к Шахмину в гости и работал с его обильнейшей коллекцией минералов и горных пород, собранной им самим.

В 1925 году Шахмин получил заказ от Нижегородской радиолaborатории, от проф. Б.А. Остроумова, который работал над оптическими приборами, т.е. правильной сказать, над пьезоэлектрическими. Заказ был дан на изготовление 12 кварцевых резонаторов, которые и были изготовлены из уральского пьезокварца. Надо сказать, до того считалось, что пьезоэлектрическими свойствами обладают только кварцы из Бразилии и Альп. В 1926 году Остроумов ездил в Германию с приборами, в которых использовались эти пластины — резонаторы, которые там себя очень хорошо зарекомендовали. Немцы были крайне удивлены.

Это позволило СССР не закупать пьезокварц за границей, а использовать наш. А также разработать технологию изготовления пьезоэлектрических резонаторов и стабилизаторов. Шахмин работал с этой лабораторией ещё два года. В дальнейшем он работал над оптикой и вполне заменил оптику Цейсовских заводов, избавив СССР от необходимости её закупки за границей.

<https://stonecarvers.ru/>



Проверка волномеров с кварцевым осциллятором.

С. Моругина.

С.И. Моругина установила, что даже уральский, частично двойниковый кварц пригоден для стабилизации частоты, и разработала ряд схем с применением пьезокварца. Она предложила оригинальный прием для обнаружения наличия пьезоэлектрических свойств в сырых необработанных минералах и в искусственных кристаллах, пригодный для их разбраковки (см. Б.А. Остроумов. В.И. Ленин и Нижегородская радиолaborатория. История радиолaborатории в документах и материалах. Ленинград, 1967. С. 363).

Возможности использования одной пластинки пьезокварца для проверки и градуирования волномеров исследованы С.И. Моругиной и изложены в статье «Проверка волномеров с кварцевым осциллятором» (ТуТбп. 1927. № 44. С. 509—513).

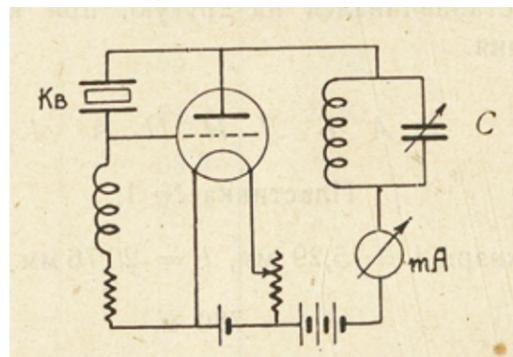
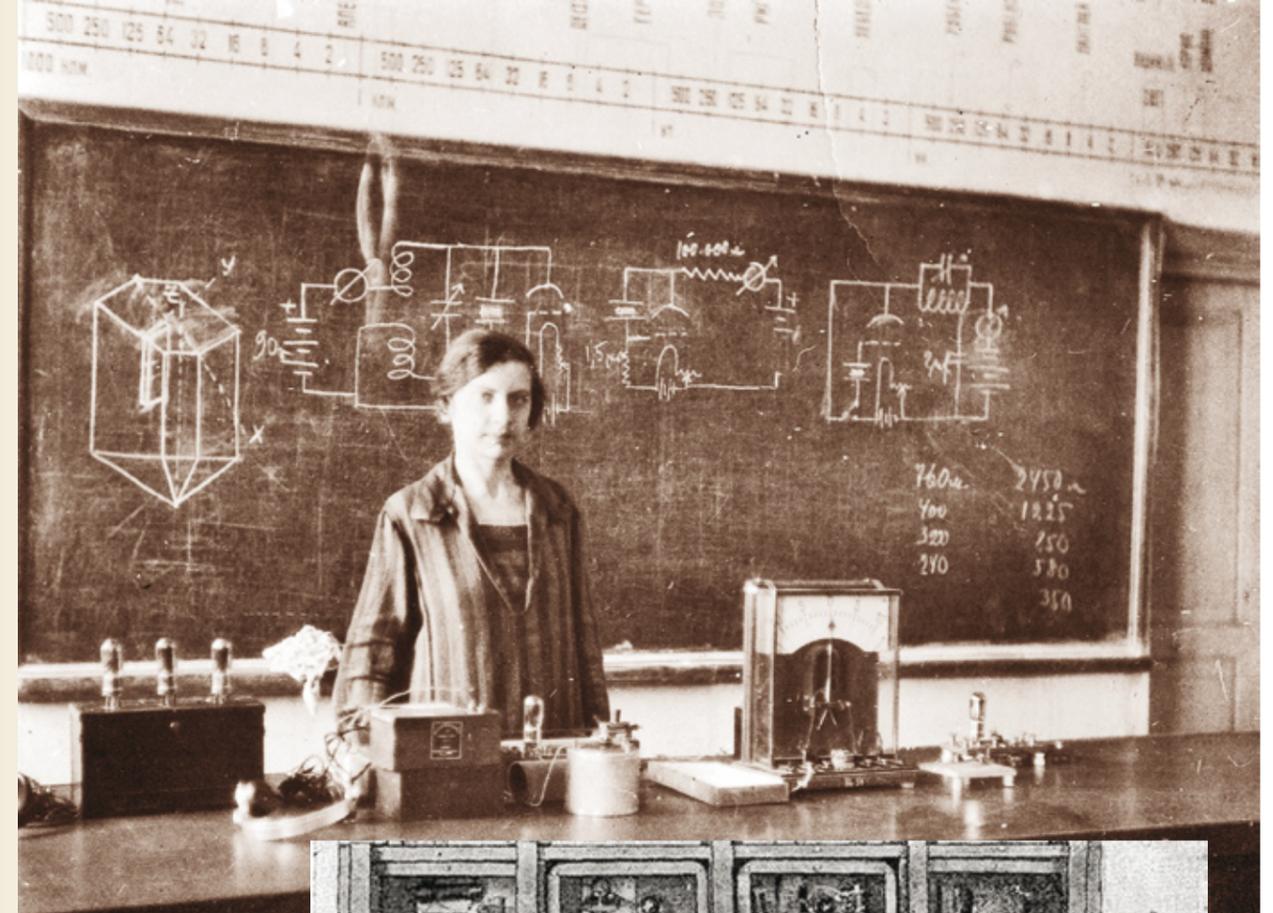


Схема кварцевого генератора, применявшегося в ходе экспериментов

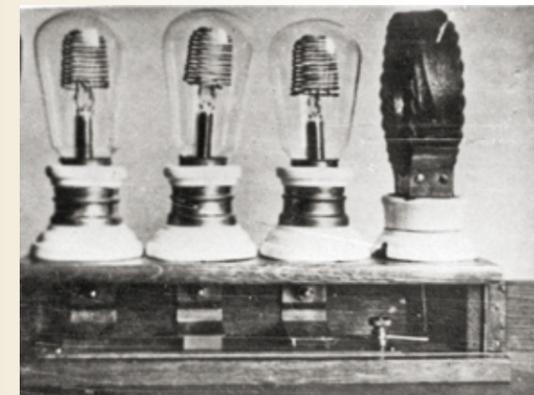
ТуТбп. 1927. № 44. С. 509.



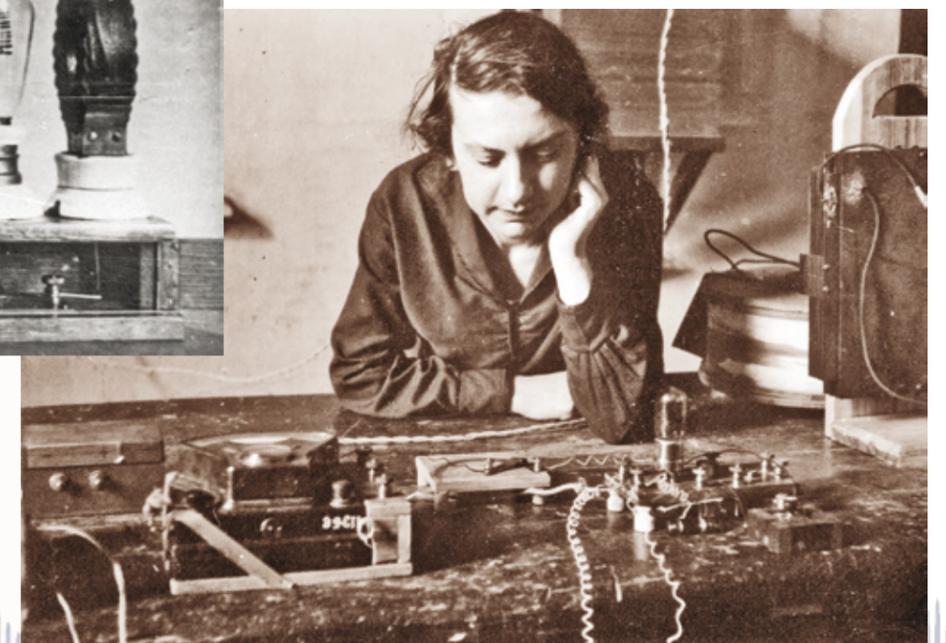
С.И. Моругина



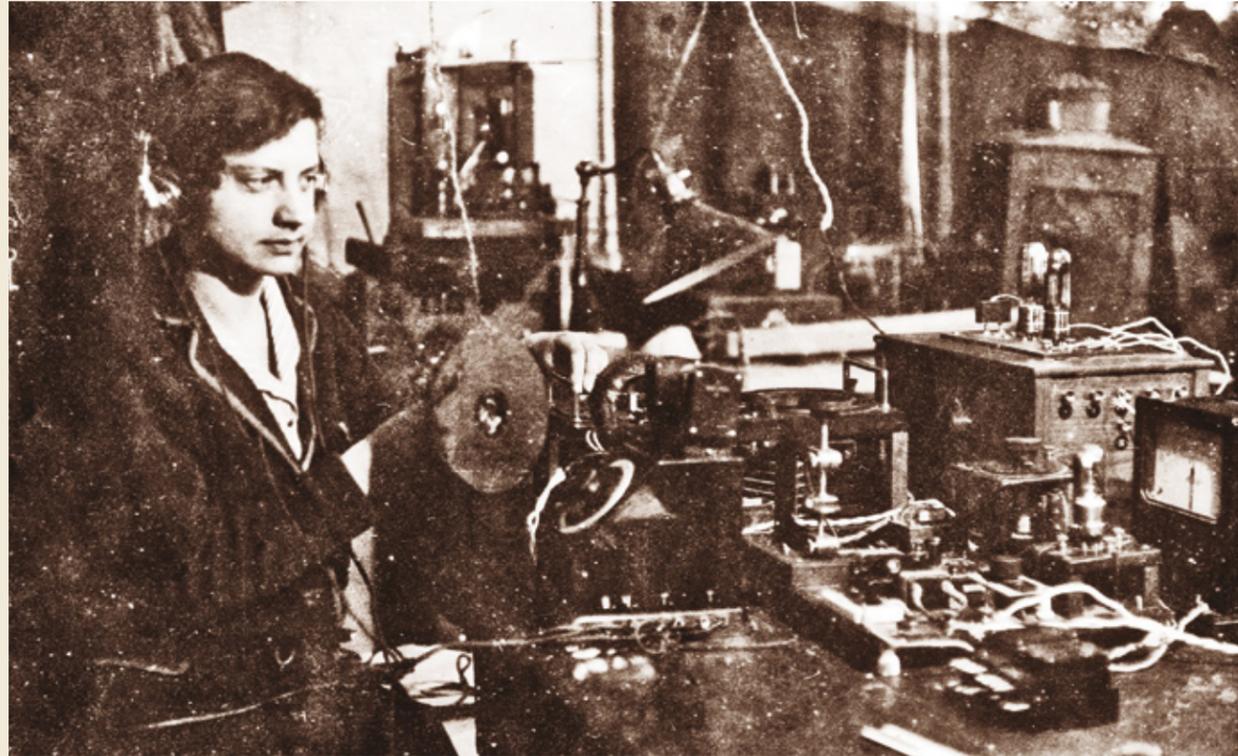
Пьезокварцевый стабилизатор частоты (Б.А. Остроумов. В.И. Ленин и Нижегородская радиолaborатория. История радиолaborатории в документах и материалах. Ленинград, 1967. С. 344)



Прибор для контроля частоты с пьезокварцами



С.И. Моругина



С.И. Моругина в Нижегородской радиолaborатории

В то время работы с пьезокварцем вызывали большой интерес среди радиоспециалистов не только для целей радиоизмерений и стабилизации, но и для получения ультразвука большой мощности в воздухе и в жидкости.

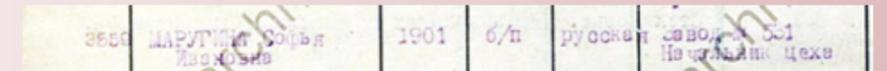
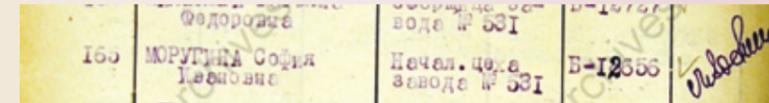
Явления пьезоэлектричества до известной степени сходны с явлениями магнитострикции (при изменении состояния намагниченности тела его объём и линейные размеры изменяются), которым Софья Ивановна также посвятила немало труда, доказав возможность изготовления из нескольких сортов отечественных сталей образцов с ярко выраженными магнитострикционными свойствами, пригодных для проверки частотомеров для промежуточных частот.

После перевода коллектива НРЛ в Ленинград в состав Центральной радиолaborатории (ЦРЛ) Треста заводов слабого тока С.И. Моругина разрабатывала технологию меднозакисных выпрямителей, пригодных для изготовления чувствительных электроизмерительных приборов переменного тока для низких и средних частот. После реорганизации ЦРЛ в 1933 году в течение ряда лет Софья Ивановна занималась разработкой и выпуском новых типов электро- и радиоизмерительной аппаратуры на Заводе № 531 (с 1954 года – Ленинградский завод «Вибратор»).

За успешную работу по выполнению оборонных заказов во время Великой Отечественной войны С.И. Моругина была награждена орденом Красной Звезды. Кроме того, она была награждена медалями «За оборону Ленинграда», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и «В память 250-летия Ленинграда» (по кн. «Нижегородские пионеры советской радиотехники». Сост. проф. Б.А. Остроумов. М.-Л.: Наука. 1966. С. 127–129).



Здание музыкального промышленного училища, построенное в 1941, переданное Заводу № 531 в 1942 году. Фото 1990 года. <https://retrotexnika.ru/istoriya-leningradskogo-zavoda-vibrator.html>



Выполняет фронтные задания, активный участник ЛПВО завода.

Личная карточка представителя к вручению медали «За оборону Ленинграда»

- Фамилия: Моругина
- Имя и отчество: Софья Ивановна
- Пол: Женский
- Год рождения: 1901
- Партийность: б/п
- Национальность: Русская
- Место работы и занимаемая должность: Гос. завод №531, Начальник цеха
- Домашний адрес: Пр. Валоварского, дом 33 кв. 18

Медаль вручена 15 июля 1943 г.

№ удостоверения к медали: Б-12356

<https://medal.spbarchives.ru/person?docId=497264>

ИЗ НАГРАДНЫХ ДОКУМЕНТОВ С.И. МОРУГИНОЙ



НАГРАДНОЙ ЛИСТ

на инженера лаборатории МОРУГИНА Софья Ивановна ЗАВОД № 531

орден «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА» ✓

- Год рождения - 1901
- Национальность - русская
- Социальное положение - инж.-технич. работник
- Партийность - б/п
- С какого времени в РККА и РКВМФ - не служила
- Участие в гражданской войне - не участвовала
- Ранения и контузы - не имеет
- Представлялся ли ранее к награде, когда и за что - Медали «За оборону Ленинграда»
- Наимеет ли посмертные награды и за что - Медаль «За оборону Ленинграда» ✓
- Служба в белой или других буржуазных армиях и пребывание в плену - не служила и в плену не была
- Постоянный адрес

1. Имя, фамилия, наименование личного боевого подвига или заслуги.

МОРУГИНА С.И. работает на заводе № 531 с 1933 года в качестве инженера, а затем от мастера цеха и инженера лаборатории. Во время Отечественной войны и блокады города Ленинграда, в тяжелых условиях организовала и лично участвовала в ремонте электроизмерительной аппаратуры на кровлях

<http://podvignaroda.ru/?id=50433120&tab=nazDetailDocument>

«Киреев», «Мавром Горький», земных «Вице-Адмирал Дрозд», «Смелый», «Сильный», «Смелый» и др., обеспечив скорочный и высококачественный ремонт указанных судов. Разработала и руководила изготовлением крайне необходимых бланков пультов для радионавигации кораблей в целях защиты от действия магнитных мин.

Будучи руководителем цеха, обеспечила своевременный выпуск морской аппаратуры для кораблей ВМФ и освоение новых электроизмерительных приборов.

За самоотверженный труд, направленный на отличное выполнение заданий по обеспечению ВМФ боевой техникой достойна Правительственной награды орденом «Красная Звезда».

И.О. ДИРЕКТОРА ЗАВОДА: [подпись] СЕКРЕТАРЬ ПАРТОРГАНИЗАЦИИ: [подпись]

10 июля 1943 г.

II. Замечания вышестоящих начальников.

Достоинна Правительственной награды орденом «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА».

УПОМОЩНИК УЧ ВНО: [подпись] ИНЖЕНЕР-КАПИТАН 1 РАЙГА

Описанные выше работы сотрудников Нижегородской радиолaborатории можно вполне справедливо охарактеризовать как уникальные и самобытные. Именно об этом читаем в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» (1927. № 44. С. 463):

Подчеркивая общеизвестный факт все время наблюдавшегося самостоятельного продвижения вперед радиотехнической мысли в нашей стране, начиная с А.С. Попова, следует отметить, что и за последние годы развития творчества в нашей радиотехнике продолжало отличаться самобытностью. При этом можно указать некоторые случаи, когда в наших радиотехнических исследованиях мы неоднократно уходили вперед по сравнению с другими странами. Вспомним кристадин О.В. Лосева и его исследования генерирующих кристаллов, подхваченные затем любителями всего света. И это не единственный пример. В сооружении мощных электронных ламп у нашей страны до самого последнего времени также не было конкурентов, и в то же время ей принадлежит одно из первых мест среди народов в деле постройки мощных радиовещательных станций. Факты говорят сами за себя.

В 1927–1928 годах практически завершилась работа Олега Владимировича Лосева над кристадинными схемами; они были его последним вкладом в технику связи, в помощь радиолюбителям. Кристадин послужил своей цели, но дальнейшее улучшение его без понимания механизма генерирующего кристалла, без возможности управлять физическими явлениями, обуславливающими генерирование электрических колебаний, потеряли для Лосева научный интерес. О.В. Лосев весь свой талант экспериментатора, весь энтузиазм исследователя перенес на изучение физических явлений в кристаллах, тех генерирующих и детектирующих точек, которые сначала породили блестящие успехи, а потом послужили основ-

ной причиной естественного вытеснения кристадина лампами.

Светящийся детектор был тем объектом, с которого Олег Владимирович начал новый этап своей жизни исследователя физических свойств кристаллических полупроводников. Он описал свои эксперименты в статье «Светящийся карборундовый детектор и детектирование с кристаллами», помещенной в номере 44 журнала «Телеграфии и Телефонии без проводов» за 1927 год (см. также Б.А. Остроумов. «О.В. Лосев – изобретатель кристадина» / «Олег Лосев. Опередивший время». Сборник. – Нижний Новгород: ННГУ. 2006. С. 41–202).



Светящийся карборундовый детектор и детектирование с кристаллами¹⁾.

О. В. Лосев.

СОДЕРЖАНИЕ. Различаются свечения двух видов («I» и «II»). Выясняется, что происхождение свечения II обязано флюоресценции кристалла под действием электронного процесса в контакте. Свечение II более сравнимо (чем I) с катодолуминесценцией карборунда в вакуированной трубке. Цвет свечения II изменяется с изменением разности потенциалов на зажимах детектора так же, как может изменяться и цвет катодолуминесценции; спектр детекторного свечения подобен спектру катодолуминесценции. Выясняется несомненная связь свечения карборундового детектора с его детекторным действием и невозможность объяснения детекторного действия при помощи термоэффекта. Увеличенная проводимость контакта при свечении II, возможность получения от карборундового детектора у различных точек одного и того же кристалла характеристик, обуславливающих выпрямительное действие, то —, «противоположных» (выпрямление в обратную сторону) объясняются наложением эффекта увеличения проводимости флюоресцирующего слоя на эффект свойств самого электронного разряда в контакте. Указывается возможность применения светящегося детектора в качестве светового рез — благодаря малой инерции возникновения и потухания свечения и его довольно заметного действия на фотографическую пластинку.

Нижегородская Радиолaborатория.
14 VI 1927.

Тул. 1927. № 44. С. 485–494



О.В. Лосев

О.В. Лосев установил возможность различать два вида свечения карборундового контакта. Свечение «I» было зеленовато-голубоватого цвета. Ярко светилась маленькая точка (иногда несколько маленьких точек), вокруг которой (или которых) наблюдалось расплывчатое свечение значительно меньшей яркости. Расплывчатое свечение являлось в сущности лишь отражением основного свечения от ближайших граней и трещин кристалла.

Второй вид свечения карборундового контакта — свечение «II» отличалось от свечения «I» тем, что цвет свечения менялся при изменении напряжения на зажимах детектора: напряжению на зажимах детектора, равному 6 вольтам, соответствовало оранжевое свечение, 10 вольтам — желтое, 20 вольтам — светло-желтое, 26 вольтам — зеленоватое, наконец, при 28 вольтам наблюдалось даже фиолетовое свечение.

Лосев обнаружил замечательный факт: оба вида свечения не сопровождалось повышением температуры; это было «холодное свечение». Весьма простым опытом Лосев показал, что температура электродов практически не повышается по сравнению с комнатной: капля бензина на светящейся поверхности долго (так же как на других поверхностях в комнате) не испарялась.

Новые данные о свечении карборунда, сопоставленные с его детектирующим свойством, дополнили предыдущие исследования Лосева. Сначала он изучал только свечение «I», и поэтому ему не удалось заметить аналогии его со свечением, наблюдаемым под воздействием катодных лучей (катодолуминесценция). Повторив свои опыты

с катодолуминесценцией в пустотной трубке, Лосев установил, что под действием ударов электронов наблюдалось свечение с цветами от оранжевого до фиолетового, очень близко напоминавшее свечение «II» в контакте.

Лосев визуально наблюдал спектр свечения карборунда при катодолуминесценции, который оказался сплошным, то есть содержащим все цвета от красного до фиолетового. Красный цвет несколько выделялся, как у свечения «I» так и у свечения «II». С увеличением напряжения на зажимах детектора относительная яркость спектра свечения «II» частично изменялась; яркость увеличивалась преимущественно в области коротких световых волн. Этот факт представлял особый интерес, так как позволял устанавливать энергетическое соотношение между подаваемой на детектор электрической мощностью и световой отдачей. Увеличение яркости при коротких световых волнах соответствовало излучению более мощных световых квантов.

Представлялось очень полезным изучить, насколько быстро возникает и затухает свечение карборундового контакта. Исследование «инерционности» было важно как для выяснения природы свечения, так и для определения возможности его практического применения.

С помощью опытов было доказано, что свечение («II») карборунда имеет весьма незначительную инерцию (оцениваемую в 10^{-5} секунды).

В конце 20-х годов в ряде лабораторий, в частности и в Нижегородской радиолaborатории, велись подготовительные работы к передаче на расстоянии изображений, предшествовавшие современному телевидению (см. с. 4–5). Для этих работ были крайне необходимы такие источники света, в которых световые вспышки следуют безынерционно за переменным током, питающим эти источники. Практическая безынерционность свечения карборунда навела Лосева на мысль о применении этого свечения для передачи изображений. Он рассматривал свечение «II» как миниатюрное и простейшее световое реле и пытался зафиксировать его работу на движущейся фотопластинке. Было установлено, что свечение «II» более пригодно для светового реле, ибо «оно может дать большую силу света и яркость по сравнению со свечением «I». Световое реле для быстрописущего телеграфного или для телефонного приема и для передачи изображений на расстояние послужило предметом соответствующего авторского свидетельства, выданного Лосеву.

Олег Владимирович придавал своим исследованиям свечения карборунда очень большое значение; он стремился привлечь к ним внимание других исследователей, надеясь, что коллективная работа людей разного склада мыслей быстрее приведет к успешному разрешению трудной физической проблемы. В разных журналах он опубликовал 5 статей, посвященных этому явлению. В этом большую поддержку он встречал со стороны своего первого учителя В.К. Лебединского.

О.В. Лосев намечал расширенную программу новых тонких экспериментов, однако, осуществить их в Нижнем Новгороде уже не удалось. Мощное развитие радиосвязи в Советском Союзе изменило все направление работы радиолaborатории и привело к ее реорганизации.

Таким образом, вторым важнейшим открытием О. В. Лосева, которому он в эти годы отдал много труда и времени и которое обратило на себя внимание во всем мире, было открытие «холодного свечения» кристаллов карборунда при прохождении по ним электрического тока. Впоследствии оно получило название «электролюминесценции» и уже после Второй мировой войны труды Дестрино, который признал приоритет Лосева, положили начало целому ряду практических применений, в частности в технике телевидения.

О.В. Лосев доказал, что это свечение является безынерционным и связано с электрофизическими свойствами

кристалла карборунда, являющегося полупроводником (по кн. Остроумов. Ленин и НРЛ... С. 362—363).

Этим же важнейшим в научной биографии О.В. Лосева результатам посвящена и статья «Световое реле и карборундовый детектор» в журнале «Радиолобитель» (1927. № 11—12. С. 409—410).

Важно отметить, что уже в самом начале этой публикации О.В. Лосев указывает основную сферу применения своего открытия — телевизионную установку.



Световое реле и карборундовый детектор

О. В. Лосев

В ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ литературе уже появилось несколько статей, посвященных передаче и приему изображений с помощью приемной установки для записи изображений на движущуюся пленку (или проектор) в роли экрана. В настоящее время телевидение является световым реле, о котором и будет говорить в последующем изложении:



Рис. 1. Свечение I (верхняя фотография) и II (нижняя фотография) рода (отрезкой показано местонахождение острой контактной проволоки).

Световое реле можно разделить на три группы: 1) электромеханические, обладающие довольно заметной инерцией; 2) чисто электрические — инерция которых чрезвычайно мала; 3) источники безынерционного электрического света.

К часто электрическим реле относится известное реле Кароуса, употребляемое для приема изображений немецкой фирмой Телефунен. В реле Кароуса нет движущихся частей, а инерция происходящих процессов чрезвычайно мала. Практически оно безынертно и может реагировать на сигналы, отразившиеся с весьма большой скоростью.

Источники электрического света также могут служить в качестве световых реле, управляемых интенсивностью своего же светового излучения. Вследствие большой инерционности

высвечивания от изменения проходящего по ним тока. Но приборы, дающие «холодный свет», являющегося разряда, вполне пригодны и в качестве световых реле. К этой группе световых реле можно отнести гейслеровские трубки, неоновую «лазную» лампу.

Светящийся карборундовый детектор как световое реле

В «Р.Л.» № 8, стр. 122, за 1924 г. были приведены фотографии свечения в точке контакта обычного карборундового детектора при прохождении через него тока.



Рис. 2. Запись переменного тока 500 пер. сек. на движущуюся пленку (увеличено в 3 раза с оригинала записи).

Свечение безынертно, во чрезвычайно слабое; о практическом использовании его не могло быть речи. Но дальнейшие наблюдения, проведенные в Нижегородской Радиолaborатории, показали, что в некоторых случаях можно достигнуть силы света и яркости, достаточных для возможности довольно быстрой записи сигналов на движущуюся фотографическую пластинку. В дальнейшем изложении заключается описание некоторых наблюдений карборундового свечения.

Можно различать два вида свечения карборундового контакта. Мы будем называть их «свечение I» и «свечение II».

Свечение I отличается своим особенным характером.

Свечение I — это уже отраженный свет от ближайших граней кристалла. Свечение II — зеленовато-голубоватого цвета; с увеличением силы тока через детекторный контакт свет его не изменяется.

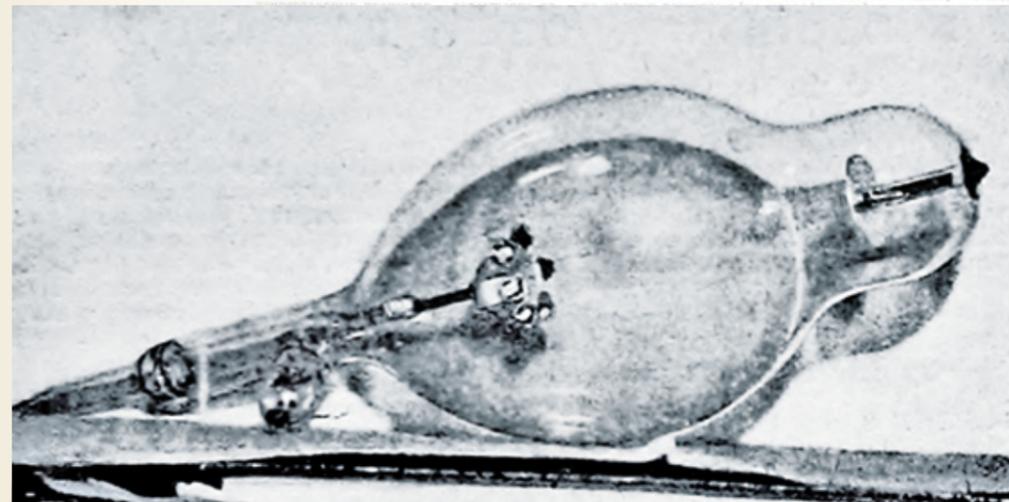
Свечение II. При свечении II ярко светит довольно значительная поверхность кристалла вблизи касания кристалла с контактной проволокой (см. микрофотографию, рис. 3).

Цвет свечения II изменяется в зависимости от изменения силы тока, проходящего через контакт. При слабом токе — свечение окрашено в фиолетовый цвет; если ток увеличивается, оно постепенно начинает делаться желтым, светло-желтым, зеленоватым и, наконец, становится фиолетовым.

Необходимо сказать, что непосредственной причиной изменения цвета свечения II является изменение температуры поверхности кристалла, — ведь с увеличением тока увеличивается и выделение джоулева тепла. Например, такое же изменение цвета свечения II можно вызвать уже несильно нагретый контакт карборундового детектора во время свечения на спиртовой лампочке. В дальнейшем мы еще к этому вернемся.

Со свечением II может быть получена значительно большая сила света и яркость, чем со свечением I.

Карборундовый контакт светится «холодным светом», — надо помнить, что свечение не температурного происхождения. Можно предполагать, что в контакте во время свечения происходит какой-то электрический процесс, весьма напоминающий холодный разряд в гейслеровских трубках и светящийся свет, даваемый «самым» электрическим разрядом. При свечении II светится (как, как говорит, «флуоресцирует») слой карборундового кристалла под действием бомбардировки электронов, летящих в «прокладку» контакта, — между острием контактной проволоки и кристаллом. Слой же мы назвали «холодным светом».



Эвакуированная трубка, внутри карборундовые кристаллы

Сравнение детекторного свечения и катодолюминесценции карборунда

Наверное многим известно, что в трубке, в которой воздух разряжен весьма сильно, в несколько большей степени, чем в обычных гейслеровских трубках, можно получить катодные лучи, если к электродам трубки приложена достаточно большая разность потенциалов. Катодные лучи исходят от отрицательного электрода трубки.

Некоторые минералы, если их поместить внутри эвакуированной трубки и подвергнуть действию катодных лучей, начинают

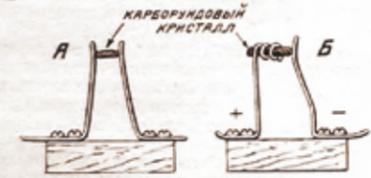


Рис. 4. Конструкция светящегося детектора.

флуоресцировать (светиться). Вот такую-то флуоресценцию можно было наблюдать и с карборундовыми кристаллами. Трубка, в которую они были помещены, изображена на фот. рис. 3. Детекторное свечение II весьма схоже с флуоресценцией карборунда внутри эвакуированной трубки. Цвет флуоресценции в трубке можно изменять (изменяя давление газа в трубке) именно таким же образом (от окрашенного до фиолетового), как и у свечения II.

Понятно, как мы говорили выше, непосредственной причиной изменения цвета свечения II является температура. Но это обстоятельство не меняет сущности сравнения.

Понятно, как мы говорили выше, непосредственной причиной изменения цвета свечения II является температура. Но это обстоятельство не меняет сущности сравнения.

Свечение карборундового контакта при сильном токе

Свечение в контакте карборундового детектора начинает быть заметным уже при токе через контакт порядка 0,0001 ампер. Яркость свечения значительно увеличивается с увеличением тока; но при сильном токе, помимо холодного свечения, кристалл начинает постепенно накаляться докрасна вследствие увеличивающегося выделения джоулева тепла. Детекторное свечение еще сохраняется и при светло-красном калении кристалла, но при дальнейшем увеличении тока — контакт разрушается. Свечение II более «выносливо», — контакт может выдерживать, не разрушаясь, большие токи, чем при свечении I; при этом и яркость свечения II может быть достигнута большая.

Фот. 2 показывает, что в том случае, если 500-периодный ток заменить током сигнала (например, сигналы передачи изображений), то запись еще возможна в данных условиях при продолжительности отдельного сигнала 1/1000 сек. Разумеется, что можно фотографически записывать и сигналы Морзе, передаваемые со скоростью, при которой продолжительность точки не меньше 1/1000 сек. Свечение возникает и потухает безынертно.

Интересно только цвет свечения II (который ведь зависит от температуры); при пропускании переменного тока, в том случае, если, в среднем, ток нагревает контакт до достаточно высокой температуры — цвет свечения II остается фиолетовым и в те моменты изменения напряжения, которым соответствуют малые значения тока. Цвет свечения записи сигнала при этом не меняется.

Конструкция светящегося детектора

В качестве светового реле уже можно воспользоваться установкой, показанной на рис. 4.

На рис. 5 показано схематически устройство для записи сигналов со светящимся детектором. Разумеется, что фотопленка F (на барабане), линза и светящийся детектор D (— световое реле) должны быть помещены в темной камере, непроницаемой для каких-либо внешних источников света. Все увеличение происходит здесь на высокой частоте при помощи полуавтоматического трансформатора (в цепи анода последней лампы усилителя высокой частоты) подбирается наиболее удобное для светящегося детектора напряжение высокой частоты. Батарея B — около 8 вольт; «дополнительный вольтаж», даваемый ею, должен быть не больше того, при котором свечение

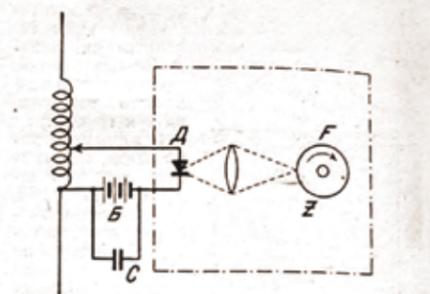
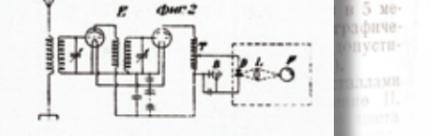


Рис. 5. Схема для записи сигналов. Катушка L — в аноде последней лампы усилителя высокой частоты.

начинает быть уже заметным (при выключенной усилительной установке). Отдельные колебания высокой частоты, несмотря на безынертность свечения, конечно, не будут записаны; могут быть записаны наложенные на них сигналы низкой частоты — при длительности отдельного сигнала, достаточной для заметного действия свечения на пленку. Любителю трудно подвести мощность порядка нескольких ватт к светящемуся детектору, поэтому длительность сигнала, при которой запись для него возможна, лежит значительно ниже 1/1000 (хотя при соответствующем выборе напряжения батареи B, требующаяся мощность высокой частоты может

К патенту О. В. Лосева № 12191

использовать своих световых реле и светящихся на хорошей скорости 1/1000 сек. и выше. В настоящее время 5 мегатерагерц не могут быть записаны на пленку.



Класс 21 а, 27 № 12191

ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

ОПИСАНИЕ светового реле.

К патенту О. В. Лосева, заявленному 28 февраля 1927 года (заяв. свид. № 14672).

О выдаче патента опубликовано 31 декабря 1929 года. Действие патента распространяется на 15 лет от 31 декабря 1929 года.

Предлагаемое изобретение использует общеизвестное явление свечения в карборундовом детекторе и состоит в том, что в световом реле для быстрого приема, передачи изображений на расстоянии и других целей, в качестве модулируемого электрическим током источника света, применяется свечение в точке контакта карборундового детектора, включенного непосредственно в цепь модулируемого тока.

На чертеже фиг. 1 изображает схему предлагаемого светового реле и фиг. 2 — схему устройства для фотографической записи сигналов с применением светового реле.

К зажимам A источника тока сигнала, подлежащих записи, через потенциометр P включается светящийся карборундовый детектор D, в цепь которого включена батарея B, дающая дополнительное постоянное напряжение для наложения его на напряжение тока сигнала и усиления действия реле; путем регулировки этой батареи создаются наиболее удобные условия работы детектора D. Оптическая система L предназначена направлять световой поток, излучаемый карборундовым детектором, на движущуюся фотографическую пластинку F, на которой производится запись изменений этого потока. Детектор D, оптическая система L и пластина F заключены в светонепроницаемую камеру. Примерное включение светового реле показано на чертеже 2, где E — приемник-усилитель высокой частоты, T — автотрансформатор высокой частоты, а остальная часть схемы вполне аналогична только что описанной.

Предмет патента.

1. Световое реле для быстрого приема, передачи изображений на расстояние и для других целей, характеризующееся применением, в качестве модулируемого электрическим током источника света, свечения в точке контакта карборундового детектора общеизвестного устройства, каковой детектор включен непосредственно в цепь модулируемого тока.

2. Видоизменение охарактеризованного в п. 1 светового реле, отличающееся тем, что последовательно с указанным детектором D включен источник дополнительного напряжения постоянного тока B (фиг. 1 и 2) с целью усиления действия реле.

Специалисты НРЛ продолжали исследования распространения коротковолнового излучения.

С целью углубленного изучения свойств коротких волн был выполнен эксперимент с направленной передачей энергии. Для этого перед фасадом здания НРЛ на столбах была установлена двухъярусная антенна с зеркалом, настроенная на волну в 2 м с излучением, направленным на другую сторону Волги на Мочальный остров. На этом острове была установлена соответствующая приемная антенна, направленная на здание НРЛ. В передающей антенне можно было определить энергию излучения (по кн. Б.А. Остроумов... С. 363–365).

В вибраторы этой антенны были включены чувствительные термоэлементы, позволившие довольно точно измерять возбуждаемые в них токи. Это был «крестовой» опыт для проверки тех методов расчета энергии направленного излучения и силы приема, которые были разработаны М.А. Бонч-Бруевичем, В.В. Татариновым, А.А. Пистолькорсом, Г.А. Остроумовым и другими. Эксперименты показали, что коэффициент полезного действия системы оказался около 2 % по мощности, достаточно хорошо согласовавшимся с расчетом.

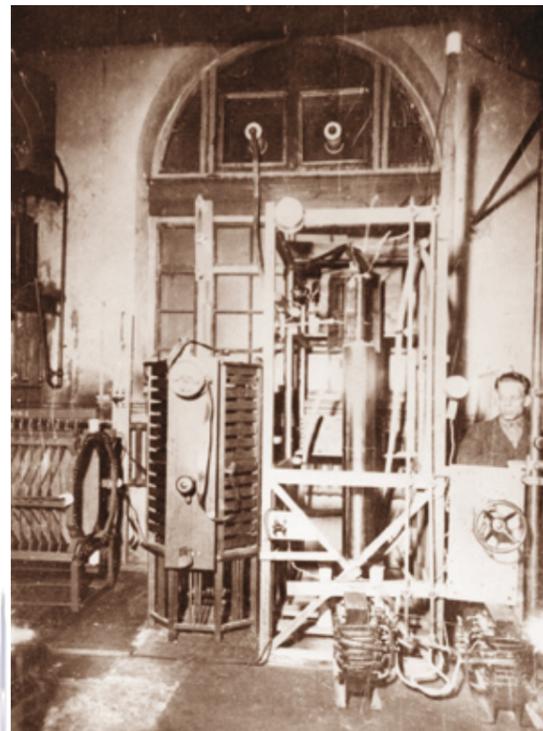
Много внимания было уделено труднейшему вопросу борьбы с «федингами» (замираниями) и помехами при приеме, особенно коротких волн. Естественно, на него нельзя было получить удовлетворительный ответ на основании тех сведений, которыми НРЛ тогда располагала, поэтому было решено разработать специальный контрольный автомат для дуплексной работы, который проверял бы каждый отдельный переданный кодовый знак путем обратной его передачи и сличения с отправленным и повторял бы его передачу до тех пор, пока не получалось точное его воспроизведение. Эта система контроля была полностью разработана Н.В. Кубенским, И.М. Рушукон и В.П. Яковлевым, и образец ее осуществлен в «Ратемасе». Правда, этот способ сильно замедлял обмен, но все же решал задачу надежности радиосвязи.

Значительно продвинулась работа со 100-киловаттной лампой. Была улучшена первоначальная конструкция электродов, и новый образец был испытан в диапазоне коротких волн. На опытном стенде в здании силовой станции НРЛ лампа, работая на прямую вертикальную антенну, развивала мощность более 100 квт в антенне при длине волны в 100 м. Для осуществления этих экспериментов была разработана и осуществлена специальная измерительная методика. Опыты пришлось прекратить ввиду нарушений работы всей городской телефонной сети, вызванных огромной мощностью излучения (по кн. Б.А. Остроумов... С. 356–357).

Испытание лампы 100 квт с наружным водяным охлаждением при работе на временный контур и прямую вертикальную антенну на волне 100 м



Коротковолновая направленная двухъярусная антенна на здании НРЛ для опытов по передаче энергии за Волгу, на Мочальный остров



Постройка направленной приемной антенны на Мочальном острове для опытов передачи энергии от здания НРЛ

На Мочальном острове.
<https://www.nn.ru/>



Фрагмент карты Нижнего Новгорода.
2023 год.
<https://yandex.ru/maps/47/nizhny-novgorod/>



НИЖНИЙ НОВГОРОД

Нижегородская
радиолaborатория



Направленная антенна на
Мочальном острове



Вид на Нижний Новгород с Мочального острова.
Конец XIX века. Фото М.П. Дмитриева

ОСТРОВ МОЧАЛЬНЫЙ

Фотографии с сайта
<https://ipbatman.blogspot.com/2019/08/>

Свои эксперименты продолжали сотрудники НРЛ – радиолюбители. В начале 1927 года была опубликована статья Ю. Аникина «Мой микропередатчик и какие он дал результаты» (*Радиолобитель*. 1927. № 1. С. 32–33). Эта статья – о событиях декабря 1926 года. Автор (позывной RIÜA) поделился своим ценным практическим опытом освоения коротких волн.

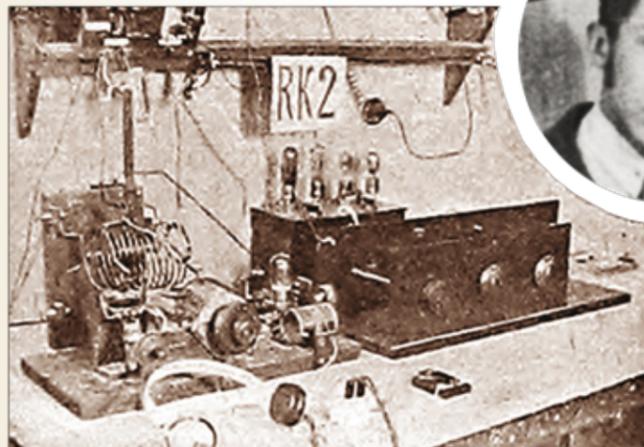


Мой микропередатчик и какие он дал результаты RIÜA (Ю. Аникин)

Ю. Аникин пишет: «В ноябре–декабре 1926 года заграничные любители провели опыты с маломощными передатчиками. Каждый старался уменьшить свою мощность до 2–5 ватт, добываясь в то же время рекордов двусторонней связи. Также и я решил построить передатчик на малую мощность (с двумя лампами микро) и получить хотя бы хорошую связь с городом и губернией. Но... успех превзошел все ожидания».



Ю. АНИКИН



Приемник Ю. Аникина

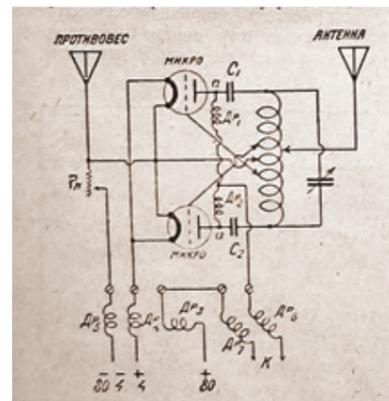
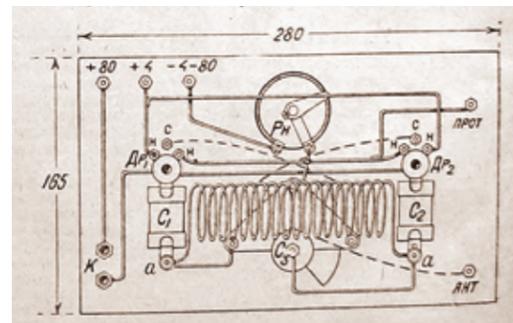


Схема микропередатчика RIÜA

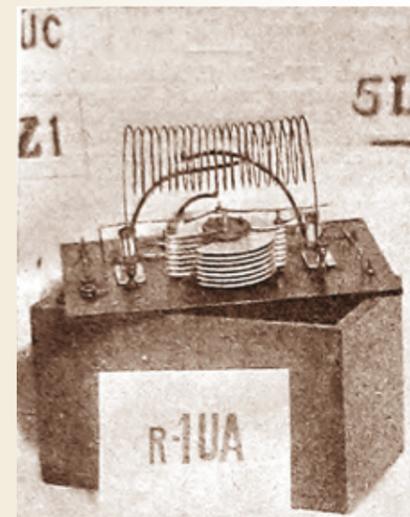


Передатчик RIÜA Ю. Аникина и уголок радиолaborатории. На стене вместо обоев – QSL-квитанции



Монтажная схема передатчика RIÜA. Передатчик компактно смонтирован на куске эбонита размером 16,5x28

RIÜA



Фотография передатчика, вынутого из ящика и перевернутого «для ясности». Устройство передатчика, как видно из фотографии, проще, чем устройство любого лампового приемника

В день сборки передатчика в 23.45 по московскому времени Ю. Аникин установил связь с «настоящим бельгийцем»!

Коротковолновый передатчик нижегородца работал на волнах от 37,5 до 43 м и был услышан радиолюбителями Австрии, Англии, Бельгии, Германии, Голландии, Дании, Ирландии, Испании, Канады, СССР, Франции, Финляндии, Швеции.

Что было достигнуто на описанный передатчик RIÜA

В день сборки передатчика в 23.45 по московскому времени дано „CQ“ с просьбой „рзе QSO“, давши „k“ и перейдя на приемник, поймал не R1AK или R2 WL (постоянные нижегородские эфиролы), а поймал настоящего бельгийца B4zz он же B-z1!!!
..... 1)

40 рекордов

- Австрия (EA) — jz — py — gp
- Англия (EG) — 2nm — 2nt — 2jp — 2vq — 5oc — 5pm — 5ms — 5by — 6oo — 6cl
- Бельгия (EB) — 4ar — k44 — z1
- Германия (EK) — 4xw — 4af — 4wi — 4aci — kb7kk
- Голландия (EN) — Ouc
- Дания (ED) — 7xt
- Ирландия (EG) — 6mu
- Испания (EE) — ear28
- Канада (NC) — ca2kj
- СССР (EU) — 1ak — 1nn — 2wl — 10ra
- Франция (EF) — 8gdb — 8yor — 8rsn — 8uga — OCMV
- Финляндия (ES) — 5nf — 7nb
- Швеция (EM) — zn — uk — vl

Присланы квитанции на прием:
G2ahp — G5hs — G6nk — G6uz — Brs30 — Fr 247 и RK8.

Рис. 5. Укрепление на панели конденсатора настройки передатчика, основной катушки и дросселей.

На следующий и через день (8 и 9 декабря) имел еще QSO с G2nm и Novc !!! На фотографиях видны некоторые квитанции на QSO и QSL на прием „микропередатчика“. Мой QRK колеблется от R2 до R6 — сильный QSS. Вышеперечисленные QSO были осуществлены с двумя микролампами. На аноде было всего лишь 84 вольта!

На „мощных“ лампах

В последнее время я работал с лампами „P5“ и „ГБ“, установил 41 QSO и получил QSL о приеме 7.

*) Если пожелаете радиознательнее „макро“ читать. Прик. ред.

Рис. 6. Крепление у лампового гнезда дросселя, конденсатора C1 и катушки настройки.

Некоторые QSL на QSO уже получены, часть их видна на фотографиях. Мой QRK по всей Европе от R5 до R9!

CQ — CQ — QRK — pze QSL

через журнал „Радиолобитель“. Все QSO и имел работал на волнах от 37,5 до 43 м. Best 73's RIÜA

- АВСТРИЯ
- АНГЛИЯ
- БЕЛЬГИЯ
- ГЕРМАНИЯ
- ГОЛЛАНДИЯ
- ДАНИЯ
- ИРЛАНДИЯ
- ИСПАНИЯ
- КАНАДА
- СССР
- ФРАНЦИЯ
- ФИНЛЯНДИЯ
- ШВЕЦИЯ

Были и потери... 22 июля 1927 года безвременно ушел из жизни двадцатипятилетний сотрудник Нижегородской радиолaborатории Владимир Михайлович Петров. Некролог размещен в журнале «Телеграфия и телефония без проводов» (1927. № 44, с. 570–571).

Уже по окончании школы II ступени В. Петров имел определенные познания в высшей математике и астрономии и поступил в радиолaborаторию «на выучку», сгорая от нетерпения скорее на деле познакомиться с новой блестящей отраслью человеческих познаний – радиотехникой.

Первые три года В.М. Петров работал под руководством профессора В.П. Вологодина, принимая участие в постройке мощных машин высокой частоты. Позднее под руководством М.А. Бонч-Бруевича В.М. Петров вел исследования в области ламповых приемников, усилительных ламп и т.д.

С наступлением эры коротких волн В.М. Петров оказывается пионером в этой области. Участвуя в первых русских опытах по коротким волнам, он получил командировку в г. Ташкент, где вел научные наблюдения за силой приема.

В.М. Петров был первым передающим радиолобителем в СССР, просиживал ночи в радиолaborатории с телефоном на ушах и ключом в руке. Совместно с Ф.А. Лбовым он установил рекордную по дальности связь на коротких волнах. Благодаря этой деятельности он приобрел широкую известность в кругах советских специалистов и зарубежных радиолобителей. Об успехах первых советских коротковолновиков-нижегородцев было рассказано в Выпуске 9 (1925 год).

В 1925 году В.М. Петров поступил в Нижегородский университет, совмещая учебу и службу в радиолaborатории.

Неописуемо тяжела утрата.



В.М. Петров



В.М. Петров



*Слева направо: 1-й ряд – В.М. Петров, О.А.Зайцева, А.М. Кугушев;
2-й ряд – П.И. Кондратьев, В.А. Авдентов, Г.А. Остроумов*