

# АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ ПОПОВ: РАДИО ВСЕМ

## 1. ВЕЛИКИЕ ОТКРЫТИЯ

**Майкл Фарадей (1791–1867) – английский физик и химик, выдающийся экспериментатор.** В 1831 году открыл электромагнитную индукцию, лежащую в основе современного промышленного производства электричества и многих его применений. Первым предсказал существование электромагнитных волн. Основоположник учения об электромагнитном поле, которое затем математически оформил и развил Максвелл.

**Джеймс Клерк Максвелл (1831–1879) – шотландский физик, математик и механик.** Заложил основы современной классической электродинамики: создал теорию электромагнитного поля, ввел понятие тока смещения, выдвинул идею электромагнитной природы света.

В 1873 году в 2-томном труде «Трактат об электричестве и магнетизме» Максвелл описал все электрические и магнитные явления и их взаимосвязи в виде системы из 12 математических уравнений в скалярной и векторной формах. Впоследствии Генрих Герц и Оливер Хевисайд переписали их через векторы электрического и магнитного поля, получив в итоге четыре уравнения – знаменитые **уравнения Максвелла** – в современной форме. Непосредственным следствием этих уравнений стало предсказание существования электромагнитных волн, экспериментально открытых Г. Герцем в 1887–1888 годах.

**«Теоретическое открытие электромагнитной волны, распространяющейся со скоростью света, является одним из величайших достижений в истории науки» (Альберт Эйнштейн, Леопольд Инфельд).**

**Генрих Герц (1857–1894) – немецкий физик.**

В декабре 1886 года в Германии Генрих Герц сделал запись в своем дневнике: «Удалось вызвать явление резонанса между двумя колебаниями».

В 1888 году экспериментально доказал существование в природе предсказанных ранее Максвеллом электромагнитных волн.

Открытие Герца почти сразу же поставило задачу практического использования электромагнитных волн как явления, которое позволяет электрическому возмущению далеко распространяться в пространстве, и во многих лабораториях мира начались эксперименты с электромагнитными волнами. Схема опытов Г. Герца, когда в одном месте возбуждались электромагнитные волны, а на некотором расстоянии осуществлялась их индикация, принципиально «подсказывали» способ связи без проводов с помощью электромагнитных волн.

Опыты Герца показали, что энергия, излучаемая его электрическими генераторами, распространяется со скоростью света, может отражаться, преломляться, создавать интерференционные картины и стоячие волны точно так же, как свет. Тем самым Герц экспериментально подтвердил электромагнитную теорию света, предложенную Джеймсом Максвеллом.

Именем немецкого физика в 1930 году названа единица измерения частоты, соответствующая одному периоду колебаний в секунду. – *герц*, которая позднее вошла в мировую измерительную систему.

**Эдуард Бранли (1844–1940) – французский изобретатель, физик и инженер.**

В 1890 году изобрел прибор для регистрации электромагнитных волн – «радиокондуктор», или «трубку Бранли». Прибор представлял собой стеклянную или эбонитовую трубку с металлическими опилками, которые могли в несколько сот раз увеличивать свою

электропроводность от высокочастотного электрического воздействия, например, от разряда электрофорной машины. Для приведения трубки Бранли в первоначальное состояние с целью обнаружения очередного воздействия её нужно было встряхнуть, чтобы нарушить контакт между опилками.

Трубку Бранли усовершенствовали и использовали в экспериментах по регистрации электромагнитных волн (а затем и в аппаратуре беспроводной связи) Лодж, Попов, Маркони и другие пионеры радио.

### **Сэр Оливер Джозеф Лодж (1851 –1940) – английский физик и изобретатель.**

В 1894 году продемонстрировал приём электромагнитных волн от искрового передатчика, установленного в соседнем корпусе на расстоянии 40 м. Созданный Лоджем прибор содержал трубку Бранли, названную им **когерером**, источник тока и гальванометр. Для восстановления чувствительности когерера после срабатывания Лодж применил включенный последовательно электрический звонок. Позднее Лодж использовал постоянно работающий ударник с часовым механизмом, не создающим, в отличие от звонка, электрических помех. Когерер Лоджа позволял принимать сигналы кода Морзе, переданные радиоволнами, и давал возможность их записи регистрирующим аппаратом. Изобретение вскоре стало стандартным устройством беспроводной телеграфной связи. Лодж изобрел динамический громкоговоритель и настройку приемника на определенную волну с помощью колебательного контура.

**«Трудность в науке часто представляет не столько то, как сделать открытие, сколько понять, что оно сделано» (Джон Бернал).**

## **2. ИЗОБРЕТЕНИЕ РАДИО**

**25 апреля (7 мая) 1895 года** на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества (РФХО), проходившего в Физической аудитории Санкт-Петербургского университета под председательством И.И. Боргмана, А.С. Попов прочитал доклад «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». В ходе доклада с помощью П.Н. Рыбкина А.С. Попов продемонстрировал в действии аппаратуру для беспроволочной передачи электрических сигналов различной длительности, то есть, по существу, передачи элементов азбуки Морзе.

В искровом передатчике применялась лабораторная катушка Румкорфа с автоматическим электромеханическим прерывателем тока – молоточком Вагнера-Нефа – и коммутатором Румкорфа в качестве ключа. Передающей антенной и генератором электромагнитных колебаний служил большой вибратор Герца с квадратными медными листами 400x400 мм на концах, работавший в диапазоне коротких волн. Искровой промежуток вибратора был помещен в сосуд с техническим маслом, что увеличивало величину пробивного напряжения искрового промежутка и, следовательно, мощность, излучаемую передатчиком.

Приемной антенной служил несимметричный коротковолновый вибратор в виде вертикального отрезка провода длиной 2,5 м.

В качестве детектора А.С. Попов применил когерер на основе окисленного металлического порошка, работающий в режиме электронного ключа, открывающегося под действием высокочастотного тока принимаемого сигнала. Высокочастотные индуктивные дроссели, выполненные в виде спирали из тонкой проволоки, осуществляли развязку когерера и цепей реле и звонка.

Релейный усилитель слабых электрических сигналов на линейном телеграфном реле Сименса позволял включать на выходе приемника любое сильноточное оконечное устройство: электрический звонок (в приемнике А.С. Попова), самописец, телеграфный аппарат и т.д.

В приемнике была применена звуковая индикация сигналов с помощью электрического звонка, которая была весьма впечатляющей при демонстрационных показах аппаратуры. Восстановление чувствительности когерера осуществлялось автоматическим, синхронным с принимаемыми сигналами встряхиванием когерера электромеханическим вибратором звонка. **Это был первый случай использования в радиотехническом устройстве отрицательной обратной связи, получившей в дальнейшем широкое применение.**

Используя коммутатор Румкорфа в качестве ключа, А.С. Попов передавал электромагнитные сигналы различной длительности. На короткое нажатие ключа передатчика приемник отвечал одиночным звонком, на длинное – серией звонков. **Была создана первая в истории система передачи и приема электромагнитных затухающих колебаний, пригодная для надежного обмена информационными сигналами. Эта система содержала все существенные элементы и их связи, которые присущи современному понятию «радиопередача сигналов».**

Информация о докладе была опубликована в газете «Кронштадтский вестник» 12 мая 1895 года:

**«Уважаемый преподаватель А.С. Попов... комбинировал особый переносной прибор, отвечающий за электрические колебания обыкновенным электрическим звонком и чувствительный к герцевским волнам на открытом воздухе на расстояниях до 30 сажень... Об этих опытах А.С. Поповым в прошлый вторник было доложено в Физическом отделении Русского физико-химического общества, что было встречено с большим интересом и сочувствием. Поводом ко всем этим опытам служит теоретическая возможность сигнализации на расстоянии без проводников, наподобие оптического телеграфа, но при помощи электрических лучей».**

Устройство приемника изложено в протоколе заседания РФХО и опубликовано в августовском номере «Журнала РФХО» (1895).

В ходе первых испытаний приемника была замечена его восприимчивость к атмосферным разрядам. Вскоре А.С. Попов сконструировал специальный прибор, названный *разрядоотметчиком*, позднее – *грозоотметчиком*, для круглосуточного приема электромагнитных колебаний естественного происхождения с автоматической записью их на бумажную ленту самописца. С июля 1895 года грозоотметчик применялся для метеорологических наблюдений в Лесном институте, для изучения атмосферных помех радиоприему – в лаборатории Минного офицерского класса Морского ведомства (МОК).

**Грозоотметчик – первый радиотехнический прибор для метеорологических целей – положил начало новому научному направлению – радиометеорологии.**

Таким образом, весной 1895 года А.С. Попов реализовал почти одновременно две системы беспроводной связи и два типа приемников: для обмена информацией между людьми и для приема электромагнитных колебаний атмосферного происхождения, излучаемых природным объектом (молнией). На момент создания схема приемника А.С. Попова обладала мировой новизной.

В 1896 году А.С. Попов и его помощник П.Н. Рыбкин продолжили публичные демонстрации усовершенствованной аппаратуры, в январе – в Кронштадте, в марте – между двумя зданиями Санкт-Петербургского университета. Сохранились воспоминания очевидцев исторического события, произошедшего **12 (24) марта 1896 года.**

Профессор О.Д. Хвольсон: **«... Я на этом заседании присутствовал и ясно помню все детали. Станция отправления находилась в Химическом институте университета, приемная станция – в аудитории старого физического кабинета. Расстояние – приблизительно 250 метров... Буквы передавались по алфавиту Морзе, и притом знаки были ясно слышны. У доски стоял проф. Ф.Ф. Петрушевский, имея в руках бумагу с ключом к алфавиту Морзе и кусок мела... Постепенно на доске получались слова “Heinrich Hertz”, притом латинскими буквами. Трудно описать восторг многочисленных присутствующих и овации Попову, когда эти два слова были написаны».**

Профессор В.К. Лебединский: «...**В марте 1896 г. А.С. Попов демонстрировал передачу по беспроводному телеграфу... были переданы слова “Heinrich Hertz”. Ленту, на которой была записана эта передача, я долго сохранял, но теперь не имею ее, так как почти вся моя библиотека погибла в Риге в 1918–1919 гг., где я был профессором Политехникума...».**

Полное описание первой в мире системы радиосвязи было опубликовано в январском номере «Журнала РФХО» за 1896 год под названием «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний». В этой статье читаем пророческие слова А.С. Попова: **«В заключение хочу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстоянии при помощи быстрых электромагнитных колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией».** Создав когерентный приемник, А.С. Попов построил первую в истории систему беспроводной связи. На момент создания схема А.С. Попова обладала мировой новизной. **Россия обрела новый способ передачи информации – радиосвязь.**

На протяжении всей активной творческой жизни ученому сопутствовало определение **«первый»:**

- первый когерентный радиотелеграфный приемник и первая искровая радиотелеграфная система (апрель 1895);
- первый прибор для регистрации электромагнитных излучений атмосферного происхождения – грозоотметчик (июль 1895);
- первый детекторный радиоприемник с приемом телеграфных сигналов на слух (сентябрь 1899);
- первый кристаллический точечный диод (июнь 1900);
- первый прибор для измерения «напряжения электрического поля атмосферы с помощью ионизационного действия солей радия» (1902);
- первая радиотелефонная система (декабрь 1903).

А.С. Попов осуществил первую в мире практическую линию радиосвязи и положил начало радиофикации русского военно-морского флота.

Благодаря А.С. Попову впервые в России (1902) началось преподавание радиотехники в высшем учебном заведении, а литографированное издание его лекций по телеграфированию без проводов, прочитанных в Электротехническом институте, было одним из первых учебных пособий по радиотехнике.

Созданием Кронштадтских мастерских по ремонту и изготовлению радиоаппаратуры А.С. Попов положил начало зарождению отечественной радиопромышленности. Первые 25 радиостанций были изготовлены по чертежам А.С. Попова.

На своих публичных лекциях он выступал как замечательный популяризатор, сочетая глубокое изложение предмета с исключительно блестящими демонстрациями приборов, многие из которых делал сам. **«Надо не только рассказывать о явлениях природы, но и показывать эти явления так, чтобы они запомнились на всю жизнь»** – говорил Александр Степанович. Среди естествоиспытателей, врачей, преподавателей физики, народных учителей, железнодорожных электриков и студентов, перед которыми выступал А.С. Попов со своими лекциями, стали появляться энтузиасты новой отрасли техники. Так в России стало зарождаться радиолюбительство.

Искровой телеграф, созданный А.С. Поповым, был тем началом, из которого в дальнейшем родились современные радиовещание, телевидение, радиофототелеграфия, радиотелемеханика, радионавигация, радиолокация.

Изобретение радио породило новую область электротехники — технику токов высокой частоты и стало стимулом к изобретению ряда радиотехнических приборов – электронных, ионных и полупроводниковых.

### 3. ПУТЬ В НАУКУ

Александр Степанович Попов родился на Урале в горняцком селении Турьинские рудники Верхотурского уезда Пермской губернии (ныне Краснотурьинск Свердловской области) в семье настоятеля местной Максимовской церкви Степана (Стефана) Петровича Попова и его жены Анны Степановны.

К 18 годам Александр Попов получил среднее образование в Духовной семинарии, освоил азы ремесел, определил для себя физику в качестве основного направления дальнейшей деятельности и продолжил образование в Императорском Санкт-Петербургском университете (1877–1883). Среди университетских преподавателей были выдающиеся профессора: математики П.Л. Чебышев и А.Н. Коркин, физики Ф.Ф. Петрушевский, П.П. Фан-дер-Флит, И.И. Боргман и О.Д. Хвольсон, химики А.М. Бутлеров и Д.И. Менделеев. Из лекций Боргмана Попов узнал об электродинамической теории Д.К. Максвелла, фундаментальный труд которого «Трактат об электричестве и магнетизме» вышел в свет в 1873 году.

В 1883 году, отказавшись от лестного предложения остаться на кафедре университета для подготовки к профессорскому званию, А.С. Попов занял должность преподавателя в Кронштадтском Минном офицерском классе, славившемся хорошей библиотекой и прекрасно оборудованным Физическим кабинетом. На это решение также повлияла перспектива получить стабильное материальное положение – важный фактор в жизни А.С. Попова, который в 1883 году обвенчался с Раисой Алексеевной Богдановой (1860–1932), с которой познакомился, готовя ее к поступлению на Высшие женские медицинские курсы при Николаевском военном госпитале. А.С. Попов работал в МОК до 1901 года.

С 1890 года в научной и лекционной работе А.С. Попова важное место занимает разработка демонстраций физических экспериментов и повторение опытов Герца как в учебных целях, так и для исследования электромагнитных волн. Цикл его лекций был объединен общим названием «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями». По воспоминаниям современников, Попов уже в то время говорил об использовании «лучей Герца», или «лучей электрической силы» для сигнализации на расстояние без проводов. В конце 1890 года Попов начал совмещать работу в МОК с преподаванием физики и электротехники в Техническом училище Морского ведомства. При зачислении на службу в училище он подписал Клятвенное обещание «верно и нелицемерно служить и всякую вверенную тайность крепко хранить».

В мае – июне 1893 года А.С. Попов находился в Чикаго, куда был командирован на Всемирную Колумбову выставку, посвященную 400-летию открытия Америки, для ознакомления с мировыми достижениями в электротехнике. Наибольший интерес для Попова в это время представляла задача создания системы передачи сигналов без проводов для флота, с бурным развитием которого решение проблемы обмена информацией становилось всё более актуальным.

Опираясь на достижения науки в области электричества и используя имеющуюся в его распоряжении элементную базу, А.С. Попов в апреле 1895 года разработал электрическую схему приема-передающей радиосистемы. Его прибор для приема электромагнитных волн стал родоначальником всех радиоприемников.

#### **Попов – Маркони**

Во второй половине 1896 года появились сообщения о демонстрации в Лондоне опытов по беспроволочной телеграфии итальянского изобретателя Г. Маркони. Эта информация заставила Попова более интенсивно вести работы по совершенствованию аппаратуры беспроволочного телеграфирования. В январе 1897 года в газете «Котлин» он опубликовал статью «Телеграфирование без проводов», а в марте 1897 года прочитал лекцию «О возможности телеграфирования без проводов» в Морском собрании Кронштадта. В опытах

по сигнализации без проводов в Кронштадтской гавани была достигнута дальность 300 сажен (около 600 метров). Между кораблями Минного отряда в Финском заливе была получена дальность связи на расстояниях до 5 километров.

После опубликования в 1897 году технического устройства аппаратуры Г. Маркони, который получил патент на изобретение в Великобритании, А.С. Попов в своих статьях в российской и английской печати указал, что приемник Маркони не имеет существенных отличий от его приемника и грозоотметчика, устройство которых было опубликовано на 1,5 года раньше. В то же время Попов отдавал должное работам Маркони, который **«первый имел смелость стать на практическую почву и достиг в своих опытах больших расстояний»**. Патент Маркони был зарегистрирован в Англии и Италии. Не только Россия, но и Германия, Франция, Америка не признали его приоритет. Тем не менее, существовала неоднозначность взглядов ученых и промышленников разных стран на приоритет в изобретении радио, которая проявлялась и в дальнейшем, в XX веке. Проанализировав высказывания ученых Англии, Франции, Германии, тексты статей А.С. Попова, формулировку патента Г. Маркони, профессор А. Петровский в публикации 1925 года, приуроченной к 30-летию изобретения А.С. Попова, пришел к выводам:

**«То, что сделал Маркони, представляет усовершенствование вибратора, сводящееся по существу к увеличению размеров, а отнюдь не изобретение какого-либо нового аппарата, без которого радиопередача не могла бы осуществиться.**

**Что же сделал для радиотелеграфии А.С. Попов? А.С. Попов создал совершенно новую комбинацию приборов для приема сигналов, которая дает возможность принимать сигналы неопределенно долго со значительной чувствительностью и постоянством, будучи обслуживаемую силами рядового техника»**.

## **4. НАУКА И ЖИЗНЬ**

В **1897–1900** годах продолжались опыты беспроводной связи в Финском заливе. В ходе испытаний было обнаружено отражение радиоволн металлическим объектом (кораблем), попавшим на прямую линию между кораблями, на которых были установлены передатчик (транспорт «Европа») и приемник (крейсер «Африка»).

**Очень важное открытие явлений отражения и рассеяния радиоволн корпусами и надстройками кораблей впоследствии легло в основу радиолокации и радионавигации.**

Деловое сотрудничество А.С. Попова с инженером и предпринимателем Э. Дюкрете позволило приступить к серийному производству корабельных радиостанций.

28 мая (9 июня) **1899** года в ходе экспериментов П.Н. Рыбкин и начальник Кронштадтского телеграфа капитан Д.С. Троицкий обнаружили способность приемной станции обеспечивать прием сигналов на головные телефоны при подключении последних непосредственно к зажимам когерера. В течение 2 недель А.С. Попов разработал специальный когерер, не требующий встряхивания (детектор), и схему первого в мире детекторного приемника, позволяющего принимать телеграфные сигналы на головные телефоны. Высокая чувствительность приемника позволила втрое увеличить дальность связи.

**Этот приемник открыл новый этап в радиосвязи – прием на слух.**

В июле **1899** года А.С. Попов запрашивает привилегию (патент) на изобретение **«Телефонного приемника депеш, посылаемых с помощью какого-либо источника электромагнитных волн по системе Морзе»**, получает охранное свидетельство № 8426 с приоритетной датой.

Аппаратура А.С. Попова сыграла важную роль в спасении броненосца береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин», севшего на камни у острова Гогланд. Были оперативно построены две радиостанции: одна – под руководством А.С. Попова на о. Кутсало вблизи финского города Котка, другую развернул П.Н. Рыбкин на о. Гогланд. Первая радиограмма,

отправленная Поповым **5 февраля 1900** года из Котки и принятая Рыбкиным на Гогланде, содержала приказ командиру ледокола «Ермак» отправиться в открытое море для помощи 27 рыбакам, унесенным на льдине. Таким образом, **уже первое использование изобретения А.С. Попова помогло спасти человеческие жизни.**

Адмирал С.О. Макаров телеграфировал А.С. Попову: **«От имени всех кронштадтских моряков сердечно приветствую Вас с блестящим успехом Вашего изобретения. Открытие беспроводного сообщения от Котки до Гогланда на расстоянии 45 верст есть крупнейшая научная победа».**

Успешная спасательная операция по снятию броненосца с камней продолжалась около 3 месяцев. За это время было передано 440 радиogramм.

Европейские специалисты очень высоко оценили работы Попова, так как до него никто не осуществлял столь длительной радиосвязи на большое расстояние. **«Гогландской победой»** стали называть новое мировое достижение Попова, и чиновники-адмиралы были вынуждены признать значение радиосвязи для флота. В апреле **1900** года был издан приказ «ввести беспроводный телеграф на боевых судах флота». В Кронштадте создали первое в России предприятие по изготовлению радиостанций, в Минном классе и Минной школе начали готовить радиоспециалистов.

Приоритет А.С. Попова в области изобретения радио был установлен и признан Российским государством, морским командованием, всей научной и инженерной общественностью. Он был награжден орденами Св. Анны 3-й степени (1895) и 2-й степени (1902), Св. Станислава 2 степени (1897), серебряной медалью в память царствования Александра III на ленте ордена Св. Александра Невского (1896), стал лауреатом премии Императорского русского технического общества «за приемник для электрических колебаний и приборы для телеграфирования на расстоянии без проводов» (1898), получил «по Высочайшему соизволению» вознаграждение в сумме 33 тысяч рублей «за труды по применению телеграфирования без проводов на судах флота (1900)».

Летом 1900 года в Париже происходила Всемирная промышленная выставка, на которой демонстрировались в действии грозоотметчик А.С. Попова, изготовленный в Кронштадтской мастерской Е.В. Колбасьева, и корабельная радиостанция, выпускаемая парижской фирмой Дюкрете под маркой «Попов-Дюкрете-Тиссо». Попов как участник выставки был удостоен именной золотой медали и диплома.

Последний этап жизни А.С. Попова был связан с Санкт-Петербургским электротехническим институтом Императора Александра III.

**1901, 10 сентября.** Назначен ординарным профессором физики Санкт-Петербургского электротехнического института Императора Александра III (ЭТИ, ныне – Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова [Ленина]) с сохранением службы в Морском ведомстве.

**1905, 2 февраля.** В газете «Наши дни» опубликовано открытое письмо «Нужды просвещения» за подписью 342 ученых России (среди них и А.С. Попов), содержащее резкую критику правительства и требование свободы научной и просветительской деятельности от произвола чиновников.

**1905, 9 октября (разгар революционных событий).** Избран директором Санкт-Петербургского электротехнического института.

**1905, 15 октября.** На заседании Совета ЭТИ под председательством А.С. Попова были поддержаны студенческие требования демократических свобод.

**1905, 20 октября.** В окне студенческого общежития института появился красный флаг со словами «Да здравствует демократическая республика». Последовали вызовы к градоначальнику.

После одной из таких бесед на 47 году жизни **13 января 1906 года** Александр Степанович Попов скоропостижно скончался от кровоизлияния в мозг.

Похоронен на Волковском кладбище.

В 1906 году была учреждена премия имени А.С. Попова. Ее лауреатами стали В.Ф. Миткевич (1906), Д.А. Рожанский (1911), В.И. Коваленков (1916).

**«Велик жизненный путь Александра Степановича Попова, хоть и коротка была его жизнь»** (В.И. Шамшур)

## **5. НИЖНИЙ НОВГОРОД**

Впервые Александр Степанович Попов побывал в Нижнем Новгороде проездом, будучи участником Красноярской экспедиции по наблюдению полного солнечного затмения 1887 года.

В летние месяцы 1889–1898 годов он работал на станции электрического освещения Нижегородской ярмарки, принимал активное участие в организации работы XVI Всероссийской промышленной и художественной выставки и сам выступал на ней в качестве экспонента.

Двухэтажное здание электростанции находилось в центре ярмарки на углу Пушной набережной (ныне б. Мира) и Первой Сибирской улицы (ныне ул. Должанская), возле Ирбитского моста через Бетанкуровский канал.

Контора Товарищества электрического освещения находилась на Рождественской улице, в здании механического завода Доброва и Набголец. Сюда для встреч с управляющим конторой ежедневно приходил А.С. Попов.

Благодаря усилиям А.С. Попова электростанция превратилась в образцовое предприятие, которым он очень гордился.

28 мая (9 июня) 1896 года в Нижнем Новгороде открылась XVI Всероссийская промышленная и художественная выставка. С помощью Попова к приезду в Нижний Новгород императора Николая II была разработана и смонтирована установка иллюминации Главного ярмарочного дома и триумфальной арки.

А.С. Попов, кроме своей непосредственной работы в качестве заведующего станцией электрического освещения, принимал активное участие в организации работы выставки: был представителем Морского министерства в Главном комитете экспертов выставки, состоял заместителем председателя Экспертной комиссии по электротехнике, участвовал в организации станции технических испытаний и в выработке временных правил для безопасного пользования электрической энергией на выставке.

В отделе сельскохозяйственной метеорологии демонстрировался «Прибор для записи электрических разрядов в атмосфере» конструкции А.С. Попова. 17 июля 1896 года автор был награжден дипломом второго разряда «За изобретение нового и оригинального инструмента для исследования гроз».

В декабре 1896 года А.С. Попов составил отчет о состоянии электротехнической промышленности по результатам экспертизы на Всероссийской промышленной и художественной выставке.

Семья А.С. Попова в то время, когда он работал на ярмарке, жила в дачном поселке у станции Черное Московско-Нижегородской железной дороги (ныне г. Дзержинск Нижегородской области). Дом на Просвещенской улице (ныне ул. Попова) не сохранился. В редкие минуты отдыха А.С. Попов любил бывать на Оке, рыбачить, кататься с семьей на лодке, фотографировать.

## **6. ВОЙНА И РАДИО**

Особое значение приобрела радиосвязь в годы Великой Отечественной войны. В сложнейших условиях боевых действий воины-связисты демонстрировали чудеса

героизма, храбрости и мастерства, обеспечивая связью командование всех родов войск и приближая великую Победу.

**«В советских войсках во всех звеньях управления наиболее широко использовалась радиосвязь. На вооружении Советской армии в то время находились разнообразные радиостанции – от небольших переносных коротковолновых и ультракоротковолновых, предназначенных для обеспечения радиосвязи в тактическом звене управления, до однокилловаттных автомобильных, использовавшихся высшими штабами. На заключительном этапе Великой Отечественной войны и во время войны с Японией, когда штабы фронтов находились на больших расстояниях от Москвы, Генеральный штаб использовал и более мощные вагонные и стационарные радиопередатчики».**

**Маршал войск связи Иван Терентьевич Пересыпкин.  
В годы войны – Нарком связи СССР,  
начальник связи Вооруженных сил**

**«Опыт Великой Отечественной войны свидетельствует о том, что основным средством связи в бою, особенно в наступательном, а также при маневренных действиях войск являлось радио. Именно поэтому во второй половине войны, когда Советская Армия, вырвав стратегическую инициативу из рук немецко-фашистской армии, начала проводить одну наступательную операцию за другой, роль радиосвязи особенно возросла.**

**О масштабах применения радиосредств в бою, о возраставшем с каждым годом войны значении радиосвязи свидетельствуют следующие цифры. Например, в период Сталинградской наступательной операции (ноябрь 1942 – февраль 1943) одновременно действовало около 9000 радиостанций, а в Белорусской операции (1944) – около 27 тысяч радиостанций!»**

**Маршал войск связи Алексей Иванович Леонов**

**«Роль радиосвязи, насыщенность армий, дивизий радиостанциями возрастала с каждым месяцем войны. В завершающих сражениях средняя плотность в боевых порядках войск составляла 80 радиостанций на 1 километр фронта, а на направлениях главных усилий войск – 200 и даже более радиостанций!»**

**Маршал войск связи Андрей Иванович Белов**

**«Мне думается, что в годы войны и фронтовики, и труженики тыла по-новому оценили роль радио... Голос Москвы слышали на фронте, и в партизанских краях, и далеко за рубежами нашей страны».**

**Маршал Советского Союза  
Александр Михайлович Василевский**

Советское руководство по достоинству оценило вклад специалистов в области радиосвязи и радиовещания в победу над фашистской Германией. Звание Героя Советского Союза получили в годы войны **303** военных связиста, в том числе **105** – специалисты проводной связи, **74** – получили это звание за форсирование водных преград, **28** связистов служили в авиации, **21** – в танковых войсках, **26** – в ВМФ, **13** – связисты партизанских и разведывательных отрядов и подпольных групп. Есть среди связистов-героев четыре кавалериста, три десантника, два пограничника. Плечом к плечу с мужчинами самоотверженно выполняли свой долг перед Родиной женщины-связистки, **14** из них удостоены звания Героя Советского Союза, в том числе **12** – посмертно. **133** воина стали полными кавалерами солдатского ордена Славы. Тысячи военных связистов были

награждены орденами. За отличное выполнение заданий командования по обеспечению связи, героизм и мужество личного состава **645** частей связи были награждены орденами Советского Союза.

**Постановлением Совнаркома СССР «Об ознаменовании 50-летия со дня изобретения радио А.С. Поповым» от 2 мая 1945 года было решено установить 7 мая ежегодный «День радио», учитывая «важнейшую роль радио в культурной и политической жизни населения и для обороны страны».**

**День радио как официальный праздник впервые отмечался в канун главного события в истории нашей страны – объявления о победоносном завершении Великой Отечественной войны советского народа против немецко-фашистских захватчиков и наступления дня всенародного торжества – ПРАЗДНИКА ПОБЕДЫ.**

Газета «Горьковская коммуна» сообщала о юбилейных мероприятиях, запланированных в городе Горьком в мае 1945 года: **«10 мая в зале филармонии состоится торжественное заседание, посвященное великому открытию. Доктор физико-математических наук профессор Андронов прочитает доклад на тему “А.С. Попов и возникновение радио”. Профессор Щербаков сделает сообщение об истории развития радиотехники. Доклады об изобретении и развитии радио будут прочитаны в университете, индустриальном институте и радиотехникуме. На предприятиях Ворошиловского района будут проведены торжественные заседания».**

В целях увековечения памяти изобретателя радио была учреждена Золотая медаль имени А.С. Попова, которая присуждалась Академией наук СССР «ежегодно в одном экземпляре советским и зарубежным ученым за выдающиеся научные работы и изобретения в области радио» (с 1995 года Российской Академией наук один раз в 5 лет).

Лауреаты Золотой медали А.С. Попова – сотрудники Нижегородской радиолaborатории:

Вологдин Валентин Петрович (1948) – первый лауреат медали

Пистолькорс Александр Александрович (1956)

Котельников Владимир Александрович (1974)

Кугушев Александр Михайлович (1977)

Для награждения лиц, способствовавших развитию радио своими достижениями в области науки, техники, производства и эксплуатации средств радио и организации радиовещания, был учрежден нагрудный знак «Почетный радист». Полярный радист Эрнст Теодорович Кренкель был первым в приказе о первом присуждении этого знака в 1946 году.

## **7. ПЕРВЫЙ РАДИОФИЗИЧЕСКИЙ**

В начале 1930-х годов в город Горький переехала из Москвы группа сложившихся специалистов, выпускников Московского государственного университета: физики А.А. Андронов, М.Т. Грехова, Е.А. Леонтович, В.И. Гапонов, математик А.Г. Майер. В 1938 году к ним присоединился Г.С. Горелик. Их работа в качестве организаторов учебного процесса на физико-математическом факультете ГГУ и ведущих научных сотрудников Горьковского исследовательского физико-технического института (ГИФТИ) стимулировала создание и быстрое развитие различных радиофизических направлений: теории колебаний, электродинамики и электроники СВЧ, статистической радиофизики, радиоастрономии, распространения радиоволн и других. Возникла потребность в подготовке радиофизиков нового типа, имеющих солидную математическую базу, широкое теоретическое образование, владеющих техникой лабораторных исследований и знакомых с новой аппаратурой. Кроме того, ход Великой Отечественной войны поставил актуальную задачу обучения специалистов в области радиолокации.

Благодаря усилиям лидеров – А.А. Андропова, М.Т. Греховой, Г.С. Горелика и поддержке А.И. Берга было принято судьбоносное решение о создании первого в Советском Союзе радиофизического факультета в Горьковском государственном университете. Это было вполне закономерно: наш город прославили последователи А.С. Попова в области радиосвязи – сотрудники Нижегородской радиолaborатории, в Горьком (Нижнем Новгороде) активно развивалась радиофизика как наука и достигла больших успехов радиотехническая промышленность.

*Из постановления N 1542 от 29 июня 1945 г. Совета Народных Комиссаров СССР:*  
**«Обязать Комитет по делам Высшей Школы при СНК СССР (г. Кафтанова) организовать с 1 сентября с.г. в Горьковском государственном университете специальный факультет по подготовке радиофизиков, предусмотрев на этом факультете подготовку специалистов в следующих областях: электроники и вакуумной техники сверхвысоких частот, теории линейных и нелинейных колебаний, электродинамики и распространения электромагнитных волн».**

Первым деканом радиофизического факультета стала М.Т. Грехова, директор ГИФТИ при Горьковском государственном университете. Мария Тихоновна проделала огромную работу по организации учебного процесса на факультете, созданию его материальной базы. Вся ее дальнейшая жизнь была тесно связана с радиофизическим факультетом, а с 1956 года – и с Научно-исследовательским радиофизическим институтом (НИРФИ), созданным по ее инициативе.

Благодаря деятельности научных школ А.В. Гапонова-Грехова (ученика А.А. Андропова) и М.А. Миллера (ученика М.Л. Левина и М.Т. Греховой) в Поволжском регионе образовался уникальный научный, образовательный и технологический кластер — Горьковская (Нижегородская) радиофизическая школа. Она стала общепризнанным исследовательским центром в области теоретического и экспериментального изучения колебательных, волновых и флуктуационных процессов.

**«Я начал приезжать в Горький в 1945... меня пригласили корифеи радиофизики – А.А. Андронов и М.Т. Грехова. Радиофак университета, НИРФИ, ИПФ и ИФМ, по моему убеждению, принадлежат к числу лучших физических и радиофизических центров в нашей стране».**

Академик В.Л. Гинзбург

Выпускники радиофака занимают ведущие позиции не только в области фундаментальных и прикладных исследований, но и в наукоёмкой промышленности, и в непроизводственной сфере, включая финансы и государственное управление.

## **8. ПАМЯТЬ**

В 1925 году Россия впервые торжественно отметила 30-летие изобретения беспроводного телеграфа А.С. Поповым. Праздничные мероприятия прошли 7 мая в трех основных центрах радиотехники.

Главное торжество происходило в Ленинграде, в Электротехническом институте. В Москве юбилейное собрание было организовано в большой аудитории Политехнического музея. Многолюдное заседание состоялось в Актовом зале Нижегородского государственного университета.

**«Пусть же день 7 мая превратится в настоящий праздник радистов. Вспоминая ежегодно ту крупную заслугу, которую оказал человечеству первый друг радио – А.С. Попов, – все друзья радио будут черпать в этот день новые силы и с удесятеренной энергией стремиться к конечной цели – завоеванию всего мирового пространства».**

Профессор А. Петровский,  
Почетный член Российского общества радиоинженеров (РОРИ)

В 1945 году образовано Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи (НТОРЭС) имени А.С. Попова.

Память об ученом достойно увековечена в монументах, памятниках, мемориальных досках в городах, связанных с его жизнью, педагогической и исследовательской деятельностью. Имя А.С. Попова присуждено научным учреждениям, учебным заведениям, промышленным предприятиям, радиостанциям, музеям, кораблям; его именем названы улицы городов. В Солнечной системе есть малая планета «Попов» (№ 3074), на обратной стороне Луны его именем назван кратер. О жизни и деятельности ученого сняты фильмы. Основные этапы жизни и деятельности А. С. Попова достойно представлены в музеях России, среди которых особое место занимают:

- Дом-музей Александра Степановича Попова, Краснотурьинск
- Историко-мемориальный зал А.С. Попова – филиал ЦВММ «Кронштадтская крепость»), Кронштадт
- Музей радио им. А.С. Попова, Екатеринбург
- Музей-кабинет и музей-квартира А.С. Попова при СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
- Центральный музей связи им. А.С. Попова, Санкт-Петербург.

По решению ЮНЕСКО всем мировым сообществом в 1995 году был торжественно отмечен 100-летний юбилей радио. В принятой Генеральной конференцией ЮНЕСКО резолюции «Празднование столетия радио» говорилось: **«...Это важное открытие и развитие радио благодаря усилиям ряда учёных и инженеров, которые заложили основу современной радиотехники и наиболее популярных средств массовой коммуникации, следует рассматривать как общее наследие человечества».**

На Международной научной конференции «Радио – связь времен» (Санкт-Петербург, май 2005), посвященной 110-летию изобретения радио А. С. Поповым, была торжественно открыта бронзовая памятная доска в честь первой публичной демонстрации системы радиосвязи 7 мая 1895 года. Решение о придании дню 7 мая 1895 года статуса **«Веха в истории электротехники»** было принято в рамках программы по истории электротехники «Milestones» Исторического центра Международной организации инженеров по электротехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE). Доска была установлена около входа в мемориальную лабораторию Мемориального музея А.С. Попова СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Мемориальная доска на здании Нижегородской радиолaborатории, в котором ныне располагается Музей ««Нижегородская радиолaborатория» Университета Лобачевского, напоминает о работе изобретателя радио А.С. Попова на электростанции в Нижнем Новгороде с 1889 по 1898 год.

В мемориальном зале Музея демонстрируется барельефный портрет А.С. Попова – преподавателя Минного офицерского класса в Кронштадте, макет прибора для обнаружения и регистрирования электрических колебаний и видеофильм «Первое радио», созданный на основе воспоминаний С.Н. Рыбкина, помощника А.С. Попова.

Мемориальная доска ученому и изобретателю Александру Степановичу Попову была открыта на Нижегородской Ярмарке в рамках празднования 110-летия со дня изобретения радио.

**«Радио уничтожило расстояние и соединило невидимой, но крепкой связью все корабли и все города земли. Потом оно охватило поезда, автомобили и аэропланы... Потом оно вошло в дома. Оно вошло учителем, другом, справочником, газетой и музыкальным инструментом. Сейчас оно вносит в дома кинематограф, скоро сумеет вырваться за пределы земного шара, и создаст тысячи вещей, которых мы даже не можем предугадать»** (Сергей Колбасьев, моряк, прозаик-маринист, поэт, радиолобитель. 1933)