



# А.С. Попов

1859-1906

---

*160 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ*

16 марта 2019 г. Александру Степановичу Попову, выдающемуся ученому, профессору физики, первому выборному директору Санкт-Петербургского электротехнического института Императора Александра III, исполняется 160 лет со дня рождения. Имя А.С. Попова навсегда связано с изобретением радиосвязи.

7 мая 1895 г. Александр Степанович Попов выступил на заседании Русского физико-химического общества с докладом и демонстрацией созданного им первого в мире радиоприемника. Этот день вошел в историю мировой науки и техники как день рождения радио. А 24 марта 1896 г. А. С. Попов при помощи своих приборов наглядно продемонстрировал передачу сигналов на расстояние 250 м, передав первую в мире радиограмму из двух слов: «Генрих Герц».

Ученый разработал идею усиления слабых сигналов с помощью реле, приемную антенну и заземление, создал первые походные армейские и гражданские радиостанции и успешно провел работы, доказавшие возможность применения радио в сухопутных войсках и в воздухоплавании. Радиоприемник Попова был использован в практических целях в 1900 г. для спасения рыбаков в Финском заливе. За свое открытие русский ученый был удостоен Большой золотой медали на Всемирной выставке в Париже в 1900 г. За несколько дней до смерти А. С. Попов был избран председателем Русского физического общества – высшая честь, оказанная ему русским научным сообществом в знак признания его подвижнического труда.

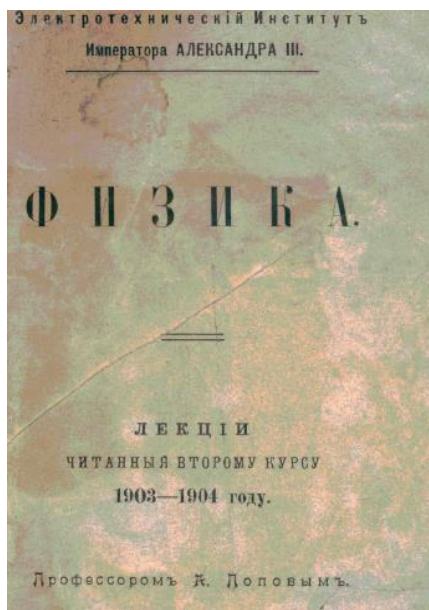
В связи с 160-летним юбилеем А.С. Попова, отдел научной литературы подготовил выставку научных изданий сотрудников СПбГЭТУ «ЛЭТИ» разных лет, посвященных жизни и деятельности выдающегося ученого; на выставке представлены публикации и самого А.С. Попова.

Также предлагаем вашему вниманию статью о первых лауреатах премии им. А.С. Попова. С ней вы можете познакомиться [здесь](#).

## Публикации Попова А.С.



Попов, Александр Степанович. О телеграфировании без проводов. (Сообщение А. С. Попова 19 октября 1897 г. в Электротехническом институте)/ А. С. Попов. - СПб. : Типография Э. Арнольда, 1897. - 20 с. : черт. - (в пер.)



Попов, Александр Степанович. Физика: лекции, читанные второму курсу проф. А. Поповым 1903-1904 г./ А.С. Попов. – СПб., [1904?]. – 720 с.

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ, ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Подписная цѣна за годъ 43 руб., за полгода 23 руб. 50 коп.

## Условія наивыгоднѣйшаго дѣйствія динамо-электрической машины.

Динамо-электрическая машина служитъ для превращенія механической работы двигателя въ энергю электрическаго тока; при этомъ во время энергю электрической цѣпи будетъ на нѣсколько процентовъ меньше полной работы двигателя, потому что часть этой работы затрачивается на трение и на возбужденіе молекулярныхъ токовъ въ различныхъ частяхъ машины, не входящихъ въ цѣпь. Если мы изобразимъ черезъ  $W$  число парныхъ силъ двигателя, черезъ  $t$  время его работы, а  $m$  будетъ стоимость одной паровой силы (75 килограмметровъ въ сек.) въ часть, то получимъ стоимость всей работы двигателя  $Mt$ .

Число силъ, затраченныхъ въ электрической цѣпи, положимъ будетъ  $W_1$ , меньше  $W$ , такъ что вообще

$$W_1 = \Delta W.$$

где  $\Delta$  — это отношение одной электрической машины. Стоимость одной электрической (такъ какъ работа тока, равная 75 киловатт въ 1 сек.) будетъ, очевидно, бо-

лее или с постоянной для данной машины отъ права, такъ какъ на эту величину бошня электрической и магнитной являющейся въ д. э. машинѣ, которые, являются въ зависимости отъ силы тока, отаго въ машинѣ. Каковы эти измѣненія еще не знаемъ, но, во всякомъ случаѣ, уть быть велики и потому въ дальнѣйшихъ мы будемъ считать величину  $\Delta$ , тѣмъ болѣе, что всѣ послѣдующія имѣютъ чисто практической характеръ и е необходимости, войдутъ величина, не а точною определенію, рижъ общій случай дѣйствія динамо-ой машины, когда токъ, доставляемый ей по проводникамъ на нѣкоторое раз-отомъ вступитъ въ какой нибудь при-вращующій электрическую энергю. Въ

какой формѣ будетъ употреблена энергя электрическаго тока для вывода условій наивыгоднѣйшаго дѣйствія д. э. машины, совершенно безразлично. Во всякомъ случаѣ  $W_1$  (равное  $\Delta W$  парныхъ силъ двигателя) будетъ превращаться въ энергю электрическаго тока и эта энергя распредѣляется по всей цѣпи по известнымъ законамъ.

При этомъ часть энергя, потраченная въ машинѣ, пропадаетъ совершенно бесполезно въ формѣ тепла, нагрѣвающей машину, а самое нагрѣваніе даже вредно для машины. Другая часть энергя будетъ тратиться также въ видѣ тепла и тоже бесполезно, нагрѣвая проводники. И только на часть энергя, которая остается въ приборѣ, называемомъ для ея утилизаци, затрачивается полезно. Она, если можно такъ выразиться, составляетъ продуктъ проводимости машинъ, и доходъ отъ эксплуатаціи д. э. машины будетъ пропорционаленъ числу отъ этой послѣдней части. Эта энергя можетъ дать свѣтъ, тепло, химическую энергю, или механическую работу.

Если при работѣ динамо-электрической машинъ сила тока въ цѣпи будетъ  $J$ , а разность потенциаловъ у прибора, утилизирующаго электрическую энергю, будетъ  $E$ , то, называя черезъ  $R$  сопротивление машины и черезъ  $R_1$  сопротивление проводниковъ, мы можемъ написать:

$$W_1 = \frac{JR}{75g} + \frac{J^2 R_1}{75g} + \frac{EJ}{75g}$$

Для расхода на эту энергю въ теченіи  $t$  часовъ мы будемъ имѣть такое выраженіе:

$$W_1 t = \frac{JR}{75g} t + \frac{J^2 R_1}{75g} t + \frac{EJ}{75g} t$$

Только последнее слагаемое можетъ считаться производственнымъ расходомъ, а два перныя затраты совершенно бесполезны. Очевидно, чѣмъ болѣе будетъ величина  $\frac{EJ}{75g}$  тѣмъ выгоднѣе будетъ употребленіе названнаго, затраченный на приборѣ динамо-электрической машины и прочихъ приборѣ, а также и тѣмъ производительнѣе будутъ расходы по эксплуатаціи динамо-электрической машины.

\*) Конечно, мы здесь будемъ употреблять единицы измеренія: амперы, вольты, омы и пр.

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ, ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Подписная цѣна за годъ 43 руб., за полгода 23 руб. 50 коп.

## Условія наивыгоднѣйшаго дѣйствія динамо-электрической машинъ.

(Окончаніе).

Эта постоянная плотность тока, необходимая для наименьшаго расхода на проводникъ, легко определяется въ выраженіи для  $s$ , полагая  $s=1$ . Называя ее черезъ  $i$  получимъ:

$$i = \sqrt{\frac{E \cdot 75g}{r \cdot d}}$$

Откуда, для всѣхъ силъ тока  $J$ , площадь наивыгоднѣйшаго проводника будетъ:

$$s = \frac{J}{i} \text{ кв. миллим.}$$

Но постоянная плотность тока обуславливаетъ также постоянное паденіе потенциала на единицу длины проводника. Въ самомъ дѣлѣ, черезъ проводникъ  $l$  мши. идетъ токъ постоянной силы  $i$ , сопротивление  $l$  длины такого проводника  $r$ , следовательно, разность потенциаловъ на концахъ единицы длины будетъ  $s=i \cdot r$ . При какой нибудь силѣ тока  $J$  въ  $n$  разъ болѣе  $i$ , площадь сѣченія должна быть увеличена также въ  $n$  разъ, а сопротивление единицы длины уменьшится во столько же разъ, такъ что разность потенциаловъ по концамъ единицы длины будетъ:

$$e_1 = ni \cdot l = r i = e.$$

Принимая въ расчетъ послѣднія соображенія и предполагая, что проводникъ всегда будетъ избираться наивыгоднѣйшимъ, мы можемъ годовую расходъ на проводникъ для силъ тока  $J$  представить въ такой формѣ:

$$\Delta = bl + \frac{J \cdot l \cdot r l}{75g \cdot p t}$$

Очевидно, что весь расходъ на проводникъ будетъ всегда въ рубричъ расходовъ, пропорциональнѣй силѣ тока, и во всевозможныхъ предположеніяхъ динамо-электрической машинъ не окажется никакого выгода на определеніе силы тока, наивыгоднѣйшей для данной динамо-электрической машинъ.

Чтобы показать приложеніе этихъ выводовъ, рѣшимъ вопросъ о числѣ лампъ съ накаленнымъ, наивыгоднѣйшемъ для данной динамо-электрической машинъ, предполагая, что индукторы этой

машинъ включены въ цѣпь послѣдовательно съ индивидуальными органами. Что касается выбора самихъ лампъ, то, очевидно, нужно предположить, которыя требуютъ болѣе равности потенциаловъ  $E$ , такъ какъ абсолютная величина  $U$  при наивыгоднѣйшей силѣ тока увеличивается вмѣстѣ съ  $E$ . Если при этомъ необходимо передать электрическую энергю на проводникъ  $l$  метровъ, то мы должны при выборѣ лампъ имѣть въ виду, что этотъ проводникъ потребуетъ разности потенциаловъ  $e_1 = i \cdot r l$ , такъ это мы видѣли выше. Такъ что мы должны получить у борнонь машинъ разность потенциаловъ приблизительно равную  $(E + e_1)$  при какавомъ угодно числѣ лампъ  $n$ ), варьируя только скорость машинъ.

Назовемъ черезъ  $J$  силу тока, необходимую для каждой лампы, и черезъ  $x$  число лампъ, тогда сила тока въ цѣпи будетъ  $xJ$ . Если каждая лампа стоитъ  $P$  руб. и  $T$  число часовъ горѣнія, которое можетъ выдержать лампа, то стоимость каждой лампы въ часъ будетъ  $\frac{P}{T} = p$ . Уходя за машинною и процентъ съ затраченнаго на нее капитала положимъ составить въ теченіи года  $a$  рублей, при чемъ число часовъ освѣщенія будетъ  $t$ .

Коэффициентъ экономическаго полезнаго дѣйствія будетъ:

$$U = \frac{E \cdot x J}{a + x p t + b l \cdot \frac{x J}{75g} + \frac{R(x J)^2}{75g} + \frac{E \cdot x J}{75g} t}$$

приравнивая  $\frac{dU}{dx}$  нулю, получимъ:

$$a - \frac{R p^2}{75g} t = 0$$

откуда

$$x = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{a \cdot 75g}{R}}$$

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ по отношенію къ машинѣ Эдисона, замѣтимъ, что индукторы ея магнитизируются отвѣтственіемъ главнаго тока, при этомъ всегда имѣется реостатъ, позволяющій

\* ) Конечно, не выходя за предѣлы максимальной силы тока, который можно допустить въ данной машинѣ.

Видоизмѣненіе в 1883 году

1883

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА

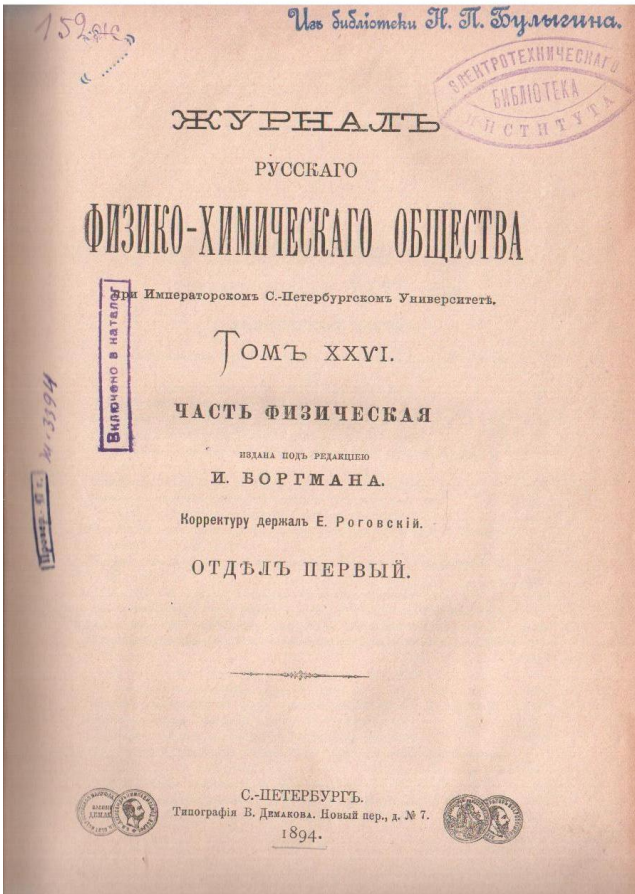
Годъ четвертый

1883.

С. ПЕТЕРБУРГЪ

1883

Попов, Александр Степанович. Условія наивыгоднѣйшаго действия динамо-электрической машины / А. С. Попов // Электричество. - 1883. - № 15. - С. 173 – 175. - № 16. – С. 183 – 185.



изъ опыта получено отношеніе между длинами одинаково проводящихъ звукъ платиновой и свинцовой проволоки равнымъ при мѣрно 10, тогда какъ изъ формулы получаются соответственныя отношенія  $k_1 : k_2 = 4.2$  и  $k : k' = 3.3$ . Для другихъ же металловъ, кромѣ свинца, такія отношенія довольно близки къ тѣмъ, которыя могутъ быть получены изъ опыта.

Хотя, какъ слѣдуетъ изъ теоретическаго обсужденія вопроса и также по сравненію съ теплопроводностью, коэффициентомъ звукопроводности нужно считать величину  $k = \frac{1}{2} r^2 \rho^2 \omega$ , но изъ таблицы видно, что и величину  $k_1 = r \rho$  можно бы также называть коэффициентомъ, потому что и она почти въ такой же степени согласуется съ результатами опытовъ, какъ и величина  $k$ , но къ тому же и проще и удобнѣе для примѣненія.

Такъ, напримѣръ, по даннымъ столбца  $k_1 = r \rho$ , можно судить о приблизительныхъ величинахъ для скоростей распространенія звука, а слѣдовательно также и для модулей упругости, въ никкелѣ и нейзильберѣ, для которыхъ нѣтъ, или по крайней мѣрѣ мнѣ не удалось найти, соответственныхъ экспериментальныхъ данныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, относительно звукопроводности никкель помѣщается между сталью и желѣзомъ, притомъ, какъ показали опытъ, ближе къ стали. Можно принять, слѣдовательно, для него  $r \rho = 40000$ , откуда для скорости звука получается  $\omega = 4500$  м. Для нейзильбера, принимая также въ расчетъ указаніе опыта, что по звукопроводности онъ ближе къ желѣзу, нежели къ мѣди, можно допустить, что  $8.5 \cdot \omega = 37000$  и слѣдовательно  $\omega = 4353$  м.

На этомъ и остановимся, хотя и найдется здѣсь кое-что недосказанное, требующее разъясненія (звуковая температура, неоднородная среда и т. п.); но я и не задавался цѣлью представить полное и окончательное рѣшеніе вопроса о звукопроводности.

С.-Петербургъ, 14 сентября 1894 г.

### Случай превращенія тепловой энергіи въ механическую.

А. С. Попова.

Желая осуществить опытъ для поясненія принципа термомагнитнаго генератора электрическаго тока Эдиссона, я положилъ нагрѣтый кусочекъ сплава никкеля съ желѣзомъ, опилевый въ формѣ параллелепипеда, на мѣсто пластинки магнитнаго телефона; обмотка телефона была соединена съ чувствительнымъ гальванометромъ и я ожидалъ появленія тока въ моментъ возвращенія магнитныхъ свойствъ въ сплавѣ (около  $100^\circ \text{Ц.}$ )<sup>1)</sup>. Чтобы не попортить лакировки частей телефона, я проложилъ тонкій листокъ слюды между магнитомъ и сплавомъ. Но до появленія магнитныхъ свойствъ я замѣтилъ сильное видимое дрожаніе кусочка сплава и заинтересовался явленіемъ, полагая сначала, что причина движенія лежитъ въ періодическомъ появленіи и исчезновеніи магнитнаго притяженія вслѣдствіе охлажденія сплава въ мѣстахъ прикосновенія слюды съ холоднымъ магнитомъ. Потомъ, вспомнивши опытъ съ Тревелянновымъ инструментомъ, я обратилъ вниманіе на форму грани, на которой лежалъ параллелепипедъ, — она оказалась слегка выпуклой — и заключилъ, что имѣю дѣло съ явленіемъ, аналогичнымъ звучанію нагрѣтаго металла, положеннаго на холодный. Я счелъ, однако, наблюдаемое явленіе достойнымъ вниманія въ виду участія третьяго тѣла, такъ сказать, посредника при передачѣ тепла отъ нагрѣтаго тѣла къ холодному.

Явленіе звучанія нагрѣтаго металла, приведеннаго въ прикосновеніе съ холоднымъ было наблюдено впервые Шварцемъ въ 1804 г.; затѣмъ, вторично замѣчено Тревелянномъ, устроившимъ для удоб-

<sup>1)</sup> Появленіе тока наблюдается вполнѣ отчетливо, какъ и потомъ нашелъ, при употребленіи тонкаго листа никкеля.

Попов, Александр Степанович. Случай превращения тепловой энергии в механическую / А. С. Попов // Журнал Р.Ф.Х.О. - 1894. - Т. 26, отд. 1. - С. 331 - 334.

Письмо в редакцію.

М. г. Въ статьѣ Ляффера «Регулирование потенциала въ цепи при распределеніи электричества съ центральнымъ станціей, помѣщенной въ М. 21 пролѣтаго года, допущены авторомъ ошибки, на которыя считаю нужнымъ обратить вниманіе читателей журнала»

Уравненій, приведенныхъ въ пунктѣ 5 этой статьи, составлены некорректно и выводы, сдѣланные изъ нихъ, содержатъ логическую ошибку. Авторъ, обозначивъ чрезъ С силу тока въ главномъ проводникѣ, не указываетъ, о какомъ проводникѣ идетъ рѣчь, между тѣмъ сила тока въ нихъ отличается на величину с.

Нельзя съ силу тока въ проводникѣ вѣдущемъ къ А. г. е. силу тока, потребную для лампы, можно получить, указавъ автору уравненіе, выражающее равенство потенциаловъ E между А и точкой присоединенія г къ фидеру

$$E = MC + e = Re + re$$

$$e = Re + re - MC$$

Если согласно автору положить R с постояннымъ, то при постоянномъ е необходимо, чтобы

$$r = C \frac{M}{C}$$

но выполнение этого условия совершенно не достаточно для того, чтобы равенство потенциаловъ е оставалъ постояннымъ сама собой \*\*).

Въ самомъ дѣлѣ, увеличивая число вводимыхъ лампъ, мы увеличиваемъ силу тока С и согласно уравненію должны будемъ увеличивать r, между тѣмъ несомненно что увеличеніе числа лампъ повлечетъ за собой увеличеніе силы тока въ цепи главной электромашинѣ и чтобы только удержать С постояннымъ необходимо уменьшать, а не увеличивать сопротивление r. Но, конечно, для постоянства е недостаточно постоянства r, въ действительности для поддержанія е постояннымъ при увеличеніи числа лампъ необходимо увеличивать электромеханическую силу машинъ, для чего необходимо увеличеніе силы тока въ главн. главной электромашинѣ или же увеличеніе скорости вращенія яноры динамомашинъ. Имѣя на центральной станціи только соединенія и приборы, указанныя на стрѣжѣ 6, мы ничего не можемъ знать о разности потенциаловъ на концахъ фидеровъ, если же на станціи есть вольтметръ или лампа указывающа на разности потенциаловъ обратнъ къ концу фидера, то конечно имѣя никакой надобности въ проведеніи провода г. Нельзя о какой экономіи въ обратномъ проводѣ говорить автору? Теоретически говоря, одинъ фидеръ, ведущій большій токъ, нужно влечь толще для того же полученія потенциала—тѣ же тутъ экономія?

Нѣтъ ли какихъ нибудь недоразумѣній въ этой статьѣ? Можетъ быть г. Никого имѣть въ виду употребленіе динамомашинъ возмущаетъ, вѣдь отвѣтственно для тонкой работы съ конца фидера? Тогда, поддерживая силу тока въ тонкой обмоткѣ постоянную по амперметру, можно разсчитать ваттъ, при известной скорости вращенія и при определенномъ соотношеніи обмотокъ электромашинъ, что разность потенциаловъ е останется постоянной и управленіе выведенное мною для г будетъ убито. Но по моему мнѣнію, если уже расставлятъ на саморегулирующую машину, то логично вѣсть в другой конецъ тонкой обмотки отъ удаленнаго конца фидера и тогда сама машина будетъ поддерживать е постоянной.

А. С. Поповъ.

Кронштадтъ.

\*) Къ тому же выраженію для г придемъ, означивъ чрезъ С силу тока въ дртвомъ фидерѣ; по автору же

$$r = 2C \frac{e}{C}$$

\*\* При одной обмоткѣ на электромашинѣхъ— авторъ никакой другой обмотки ни въ сумѣ, ни въ текстѣ не указываетъ.

Ответственный и специальный редакторъ А. Смирновъ.



# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ГОДЪ ТРИНАДЦАТЫЙ.

## 1892.

СЪ ЧЕРТЕЖАМИ И РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.

Изданіе VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Дресслера и М. Гутзавиль, Колодецкая, 13.  
1892.

Попов, Александр Степанович. Письмо в редакцию // Электричество. - 1892. - №1/24. - С. 48.

1892  
Выпущено в светъ  
№ 3334  
Шрифтъ 12

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Приборъ для обнаруженія и регистрированія электрическихъ колебаній въ атмосферѣ \*).

Въ началѣ минувшаго года я занялся воспроизведеніемъ нѣкоторыхъ опытовъ Лоджа надъ электрическими колебаніями; чтобы овладѣть явленіемъ, лежащимъ въ основѣ этихъ опытовъ, пришлось сдѣлать много попытокъ и изслѣдованій. Въ результатѣ я пришелъ къ устройству прибора, служащаго для объективныхъ наблюденій надъ электрическими колебаніями, пригоднаго какъ для акционныхъ цѣлей, такъ и для регистрированія электрическихъ пертурбацій, происходящихъ въ атмосферѣ.

Въ 1891 году Бранли открылъ, что тонкіе слои металла, осажденные на непроводникѣ (стеклѣ, эбонитѣ и т. п.), а также италлическіе порошки обладаютъ способностью итвенно мѣнять свое сопротивленіе электрическому току, если вблизи ихъ произойдетъ разрядъ электрофорной машины или индукціонной катушки. Не столь значительно, но вѣроятно все таки измѣняется сопротивленіе порошка, если черезъ него временно будетъ пропущенъ токъ баттарей изъ большаго числа элементовъ. Сопротивленіе подъ вліяніемъ разряда вообще уменьшается, хотя существуютъ и исключенія. Эти свойства порошка сохраняются, если онъ будетъ помѣщенъ въ непроводившемъ вѣствѣти.

Механическія сотрженія возвращаютъ снова ошанамъ прежнее состояніе, характерноее большаю сопротивленіемъ. Дѣйствіе разрядовъ ошанъ можетъ уменьшитъ его, и снова истряхиваніемъ можно поучитъ преждія величины сопротивленія.

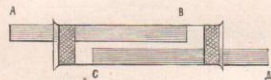
Мичингъ, затѣвъ Лоджъ и другіе прихвѣтныи эти свойства металлическихъ порошковъ къ обнаруженію Гертцевыхъ электрическихъ лучей.

Вотъ основныи факты, послужившіе исходнымъ пунктомъ моихъ опытовъ.

Для объясненія этихъ фактовъ Лоджъ предполагаетъ, что близъ лежащаи частицы металлическаго порошка, когда къ дѣйствующей между ними силѣ частичнаго притяженія присоединяется еще электрическая сила, окончательно соединяются между собою и наступаютъ то явленіе, которое въ финишъ характеризуется словомъ «сскисленіе» (Cohesion). Въ одной изъ новѣйшихъ работъ Лоджъ идетъ еще далѣе и уподобляетъ связь, образуемую въ порошокѣ, электрическому свариванію. Я, съ своей стороны, раздѣляю послѣдній взглядъ, придавая даже слову «свариваніе» болѣе значенія, чѣмъ то дѣлаетъ Лоджъ. Я подраваиваю именно подъ словомъ «свариваніе» возможность образованія въ порошокѣ нитей сплошнаго металла по линиямъ происшедшаго разряда.

Цѣлью моихъ опытовъ было дать такую форму прибору, устроеному на принципѣ изложенныхъ фактовъ, чтобы достигнуть возможнаго постоянства чувствительности. При этомъ руководясь высказаннымъ взглядомъ на явленіе, надо было искать такого расположенія частей дѣли, содержащей ошанки, чтобы увеличитъ шансы образованія нитей металла по линиямъ тока.

Наиболѣе удачно по значительной чувствительности къ электрическимъ колебаніямъ, при достаточномъ постоянствѣ, оказалась слѣдующая форма прибора. Внутри стекляннотрубки приклеены къ ея стѣнкамъ двѣ полоски тонкой латунной платины *AB* и *CD* (см. фиг. 1) почти во всю длину трубки. Одна полоска выведена на внѣшнюю поверхность съ одного конца трубки, другая съ противоположнаго конца. Латунныи платины своими краями лежатъ на разстояніи около 2-хъ линіямъ, при ширинѣ 8 мм.; внутреннеи концы полосокъ *B* и *C* не доходятъ до пробки, закрывающей трубку, чтобы порошокъ, въ ней помѣщенный, не могъ, набившись подъ пробку, образовать не разрушаемыхъ сотрженіями проводящихъ нитей, какъ то случаетъ



Фиг. 1.

чскаго порошка, когда къ дѣйствующей между ними силѣ частичнаго притяженія присоединяется еще электрическая сила, окончательно соединяются между собою и наступаютъ то явленіе, которое въ финишъ характеризуется словомъ «сскисленіе» (Cohesion). Въ одной изъ новѣйшихъ работъ Лоджъ идетъ еще далѣе и уподобляетъ связь, образуемую въ порошокѣ, электрическому свариванію. Я, съ своей стороны, раздѣляю послѣдній взглядъ, придавая даже слову «свариваніе» болѣе значенія, чѣмъ то дѣлаетъ Лоджъ. Я подраваиваю именно подъ словомъ «свариваніе» возможность образованія въ порошокѣ нитей сплошнаго металла по линиямъ происшедшаго разряда.

\* ) Настоящая статья составляетъ второе извѣщеніе о работѣ автора, дѣлаемомъ напечатанной въ журналѣ Русскаго Физико-Хим. Общества. Ред.

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ГОДЪ СЕМНАДЦАТЫЙ.

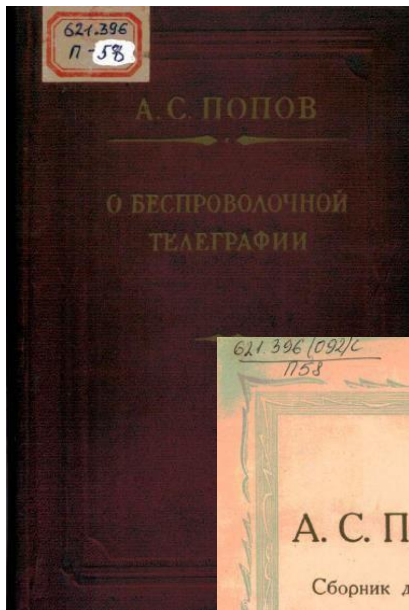
1896.

СЪ ЧЕРТЕЖАМИ И РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.

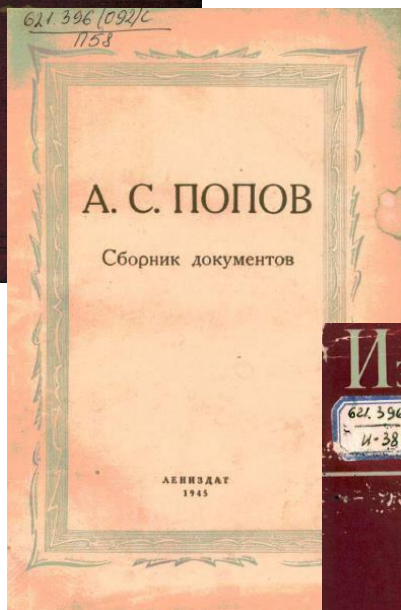
Изданіе VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Типографія Министерства Печет. Сообщенія  
Высочайшаго управленія Соединеніемъ И. М. Коллежамъ и КѢ. Фельдманъ, 117.  
1896.

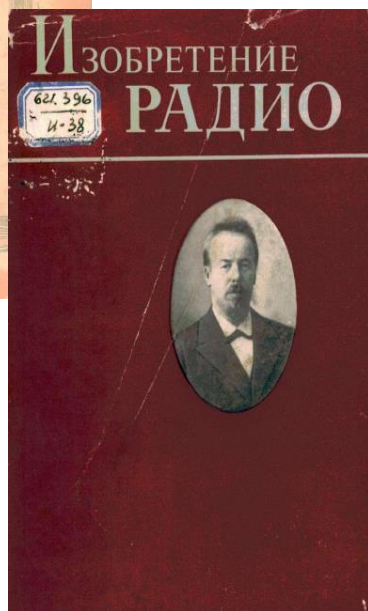
Попов, Александр Степанович. Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний в атмосфере // Электричество. - 1896. - №13-14. - С. 177-180.



Попов, Александр Степанович. О беспроводной телеграфии [Текст] : сб. ст., докл., писем и др. материалов / А. С. Попов ; под ред. и со вступ. ст. А. И. Берга, с. примеч. М. И. Радовского. - М. : Физматгиз, 1959. - 218 с. : ил., портр. - (Б-ка русской науки. Математика. Механика. Физика. Астрономия). - Библиогр. в примеч.: с. 177-218, библиогр. подстрочная. - 3000 экз. - (в пер.)



А. С. Попов: сб. док.: к 50-летию изобретения радио / сост. Г. И. Головин и Р. И. Карлина, под редакцией М. А. Шателена, И. Г. Кляцкина, В. В. Данилевского. - Л. : Ленингр. газетно-журн. и кн. изд-во, 1945. - 255 с., ил.



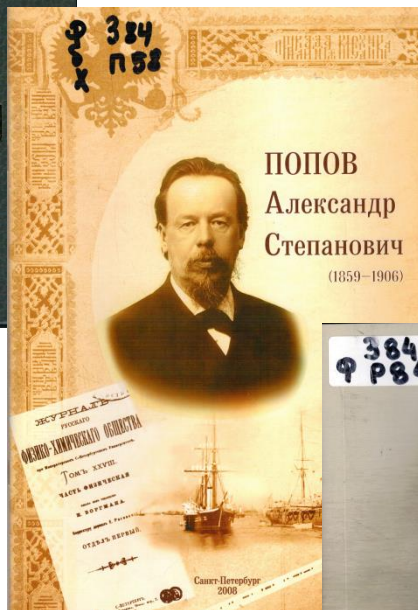
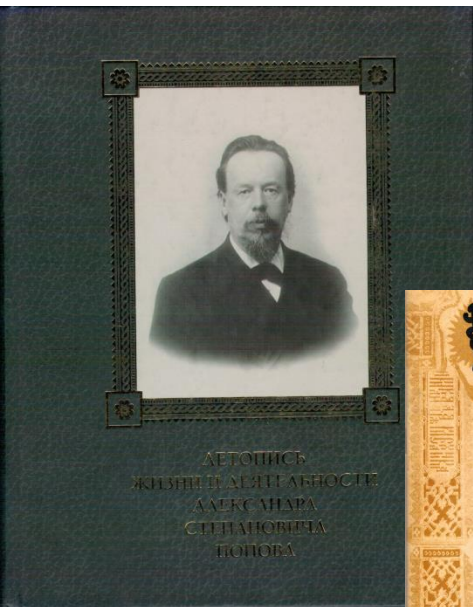
Изобретение радио. А. С. Попов : документы и материалы / под ред. А. И. Берга. - М. : Наука, 1966 г. - 284 с.



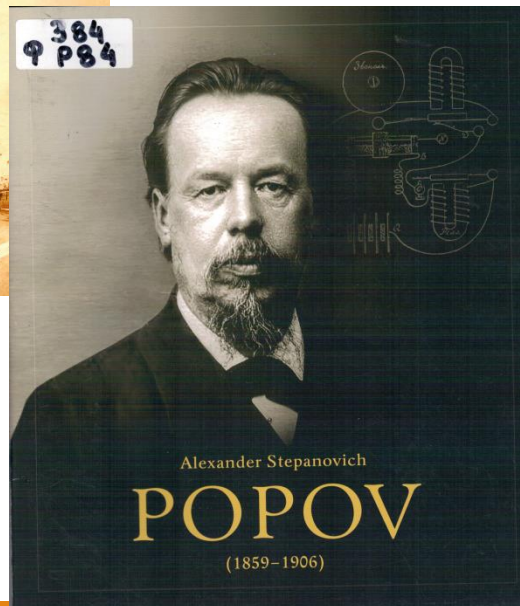
# Публикации о Попове А.С.

Золотинкина, Лариса Игоревна.

Летопись жизни и деятельности Александра Степановича Попова / Л.И. Золотинкина, М.А. Партала, В.А. Урвалов ; под ред. акад. РАН Ю.В. Гуляева ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ". - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2008. - 558 с. : фото



Попов Александр Степанович (1859-1906) / [ред. И. Г. Скачек]. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2008. - 22, [1] с.



Alexander Stepanovich Popov (1859-1906) [Текст] / comp. L. I. Zolotinkina. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2016.

384  
Ф 3-80  
x

Л. И. Золотинкина  
Е. В. Красникова  
Д. Б. Сергеев

## А. С. Попов в Санкт-Петербурге и в Кронштадте

Путеводитель



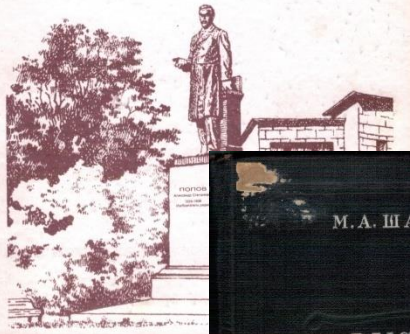
Золотинкина, Лариса Игоревна.

А.С. Попов в Санкт-Петербурге и в Кронштадте : путеводитель / Л.И. Золотинкина, Е.В. Красникова, Д.Б. Сергеев. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2008. - 78 с. : фото.цв., фото.

Ф с 384  
Б х П 58

## Александр Степанович ПОПОВ

Библиографический  
указатель



Александр Степанович Попов : библиогр. указ. / АН СССР, Б-ка ; Комиссия по истории физико-математ. наук ; сост.: А. М. Лукомская ; под ред. К. И. Шафрановского ; вступ. ст. М. А. Шателена. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1951. - 297 с. : портр. - (в пер.)

М.А. ШАТЕЛЕН

## РУССКИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

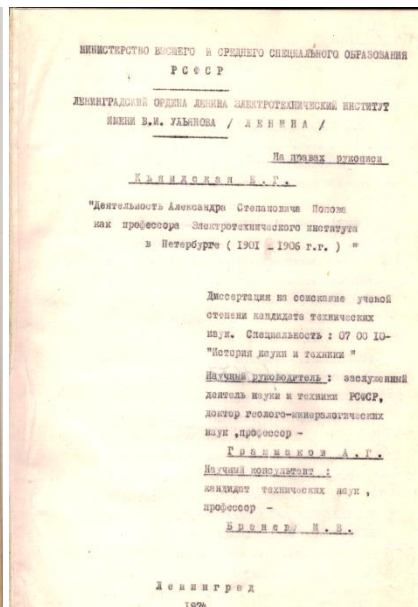
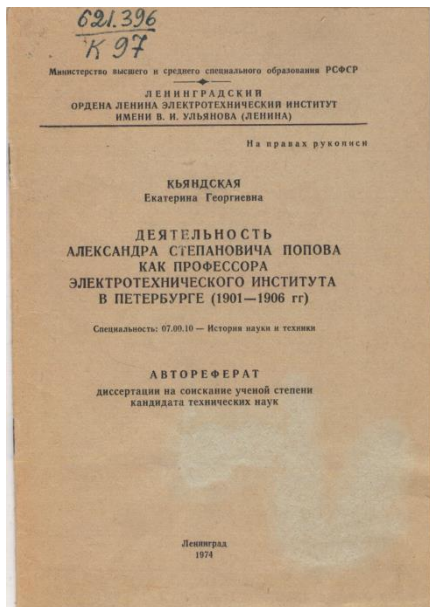
АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ ПОПОВ

(1859—1906)

Изобретение в телеграфных сообщениях существовало с древних времен и осуществлялось в той или иной форме, главным образом, при помощи разного вида оптических телеграфов. Но уже в начале XIX в. оптические телеграфы перестали удовлетворять потребности быстро развивавшейся промышленности и расширявшегося торговым связям делу, отдавая место другим, несомненно районным земного шара. Поэтому человечество стало искать новых форм быстрых сообщений. Открытия в области электрических, а затем и магнитных явлений, вызвали сейчас же после того, как они стали известны, целый ряд попыток применить эти явления к новым быстрым сообщениям на более или менее дальние расстояния. В этом направлении делались многократные исследования ученых всего мира. Однако, решить практически этот вопрос и реально создать электромагнитный телеграф впервые удалось русскому изобретателю П. Т. Шидлавицу. Значительные улучшения в устройстве электромагнитных телеграфных аппаратов сделал немного позже явил. Е. С. Янбин.

Приоритет Шидлавица в устройстве первого электромагнитного телеграфа часто оспаривается за границей, но затем гурдами, наших исследователей, в том числе известного профессора Петербургского университета О. Д. Завольева, был полностью установлен. Главным основанием, позволяющим оспаривать приоритет русского изобретателя, было то, что по полному ряду причин сообщений о русских работах по телеграфии и печати не появлялось. Известные изобретатели, до которых дошли сведения о сути русских изобретений, спешили брать приоритет на себе.

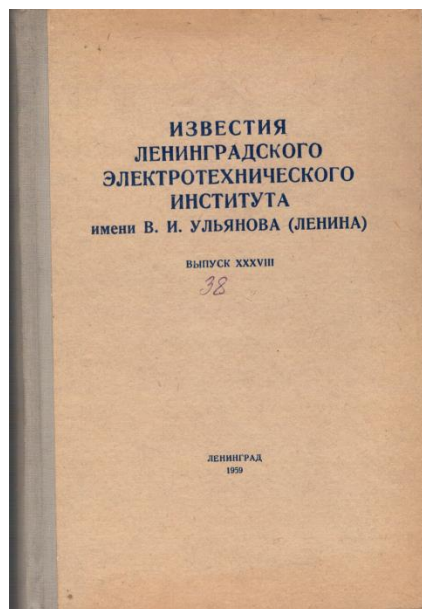
18 м. А. Шателен



Неопубликованные документы:

Кьяндская, Е.Г. Деятельность Александра Степановича Попова как профессора Электротехнического института в Петербурге (1901-1906 гг.): дис. ... канд. техн. наук: спец.: 07.00.10 – История науки и техники / Е.Г. Кьяндская; науч. рук. А.Г. Граммаков, науч. конс. И.В. Бренев. – Л., 1974. – 209 с., XXIII с.

Кьяндская, Е.Г. Деятельность Александра Степановича Попова как профессора Электротехнического института в Петербурге (1901-1906 гг.): автореф. ... канд. техн. наук: спец.: 07.00.10 – История науки и техники / Е.Г. Кьяндская; науч. рук. А.Г. Граммаков, науч. конс. И.В. Бренев. – Л., 1974. – 18 с.





Реши посвятив специальный номер «Электричества» памяти А. С. Попова, Редакционный Совет обратился к исследователям...

Остальные статьи в этом номере также посвящены радиотехнике и имеют с одной стороны, практическое значение...

К празднованию 30-летнего юбилея изобретения А. С. Поповым беспроводногo телеграфа.

THE CELEBRATION OF THE 30TH ANNIVERSARY OF THE INVENTION OF WIRELESS TELEGRAPHY

Prof. P. S. Osadchik.

Prof. П. С. Осадчий.

The author, President of the Committee on Celebration of the 30th Anniversary of the Invention of Wireless Telegraphy by Prof. A. S. Popov, writes in the 7th of May a special Bulletin...

По инициативе профессора В. К. Лебединского, осенью 1924 года был поставлен на обсуждение вопрос о подготовке к празднованию 30-летнего юбилея изобретения А. С. Попова.

работу А. С. Попова по радио в бытность его преподавателем школы. 2. Просить Н. Н. Георгиевского, В. К. Лебединского, А. А. Петровского и Н. Р. Рыбникова войти в состав Редакционного Комитета по изданию брошюры...

Праздничное собрание Конференция, утверждая это постановление, поручило Постоянному Бюро Конференции Связи оказать полное содействие...

6. Просить Н. А. Скрягина выработать план Выставку и общую смету на организацию празднования юбилея. 7. Просить А. А. Петровского высказать в Ленинградской прессе возможность распространения портретов А. С. Попова.

3. В собрании участвовали: И. А. Азбукин, М. М. Гаврилов, Д. И. Кирин, В. К. Лебединский, П. С. Осадчий, А. А. Петровский, Р. И. Рейн, П. Р. Рыбкин, Н. А. Скрягин.

Александр Степанович Попов.

(1859—1905) PROFESSOR ALEXANDER S. POPOV (1859—1905).

Prof. В. К. Лебединский.

The authors give the biography of A. S. Popov and bring forth a series of circumstances which fixed A. S. Popov's priority in the first practical realizing of Wireless Communication.

На Уразе, на Богословском заводе, в семье местного священника родился сын Александр; это был третий ребенок. Тоненькая, белокурая мальчуган любил принимать участие в деревенских играх своих сверстников...

Свое среднее образование Александр Попов получил в Пермской духовной семинарии; и здесь он выделялся среди товарищей своим познанием по математике и физике...



А. С. Попов.

утом, отгороженный школами, а также темне, скучные аттестации, притворные в нескольких местах, были преданы ветру и оставлены при университете молодых людей.

Во главе кафедры стоял Ф. П. Петрушевский, первый призванный в Петербургский университет преподавателем физического практикума для студентов, автор «Курса физики», по которому мы готовились к экзамену.

Лабораторию учредил В. В. Лермантов, большой мастер своего дела. Человек по тогдашним временам немалый, обладавший обширными сведениями о состоянии дел в физическом эксперименте в зарубежных лабораториях...

Остальные преподаватели — П. П. Фан-дер-Фант, именитый мало известный в наши дни физический экспериментатор, и Н. Г. Егоров, взлюбленный в отпущу французской школой; О. Д. Хвольсон был тогда еще лишь начинающим преподавателем.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО Журнал основан в 1880 году Электротехническим (VI) Отделом Русского Технического Общества.

От Редакции... Д. С. Осадчий... И. И. Георгиевский... И. Р. Рыбкин... А. А. Петровский... А. А. Лебединский... М. М. Гаврилов... М. А. Скрягин...

ОТ РЕДАКЦИИ. ПРОТОКОЛЪ 151-го (201) заседания Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества.

За большию Ф. Ф. Петрушевский предвзвѣдывает на заседании проф. И. И. Борншан и Н. А. Смирновой. 3. А. С. Поповъ сѣдала сообщеніе: «Объ отношеніи металлическихъ порошковъ къ электрическимъ колебаніямъ».

Протокол 151-го (201) заседания Физического отделения Русского Физико-Химического общества, 25 апр. 1895 г. // Электричество. - 1925. - № 4. - С. 203-205. Осадчий, П.С. К празднованию 30-летнего юбилея изобретения А.С. Поповым беспроводногo телеграфа // Электричество. - 1925. - №1/24. - С. 205 - 206. Лебединский, В.К. Александр Степанович Попов (1859-1905) // Электричество. - 1925. - №1/24. - С. 207 - 211.

когда он сам был весь поглощен новыми исследованиями над затухающим колебанием.

31 декабря 1905 года А. С. Попов умер, и мы навсегда потеряли выдающегося ученого, никогда

незабываемого учителя и отзывчивого человека во всех трудных минутах для всякого, кто только к нему ни обращался во время его быстрого погасшей, но оставившей за собой ясный след, жизни.

### Александр Степанович Попов перед своей аудиторией.

Prof. A. A. Petrovsky.

A. S. POPOV'S LECTURES—THE

Prof. A. A. Petrovsky—

Marking the particularities of A. S. Popov's lectures—the clearness of his explanations and his love of experiments—the author relates some of the most typical experiments, demonstrated by A. S. Popov.

Умение владеть своей аудиторией выделяется в различные формы. У одних лекторов изложение приятно дается слуху, и слышная, безумственно правильно построенная речь льется, журча, как горный ручеек; у других—зудоватые, не связанные друг с другом грамматически фразы бьют в голову слушателя, как удары молота, и застаивают его слушать внимательно, лишь благодаря убийственной дожде, которая обливает содержащиеся в них мысли. А. С. Попов не принадлежал ни к первой, ни ко второй категории, это был оратор, ни педагог, но в его лекциях чувствовалась необычайная любовь к тому, что он излагал, и глубокое проникновение в сущность предмета. Когда в первый раз, в январе 1902 г., я пришел на акустическую лекцию А. С. Попова по теории динамошины и электродвигателей, то увидел простой неизысканный подход прямо к делу, не артистическое, но строго обоснованное и серьезное изложение. По окончании лекции я спросил слушателя, сидевшего рядом, какое у него осталось впечатление, и получил ответ: «очень ясно излагает!»—и, действительно, эта ясность изложения, последовательность суждений и глубина мысли составляли характерную черту лекций А. С. Попова.

Другая характерная особенность его лекций была необычайная привязанность к эксперименту. А. С. Попов ценил эксперимент так высоко, что старался все, что возможно, осуществить перед глазами слушателя. Он не забываясь особенно о том, чтобы, например, закона Кирхгофа была выведена строго математически, и в возможно общей форме, из основных положений учения об электрическом токе, а, указав вкратце на связь их с законом Ома, устраивал разветвленную цепь и, включив в ветви и в обмотку часть вольтметра, показывала аудитории, что, действительно, сумма токов в ветвях идет так в общей части. Будучи любителем систематических построений в математической форме, я анализе относился к такому способу свертывания, находя его слишком популярным для серьезной аудитории и вполне оценил его по достоинству лишь тогда, когда курс дошел до переменного тока. Всем известно, какой червь сомнения гложет студента, когда, проинтегрировав дифференциальные уравнения, и не будучи еще в силах выявить в физическую сущность явлений, он видит, что рушатся самые твердые представления—о непрерывности тока, о законе Ома и т. д., и широко толкуются о которых он привык при изучении постоянного тока. Особенно не укладывался в голову явление резонанса токов; не хо-

чется верить, чтобы сила тока в общей части цепи, питающей всю установку, могла оказаться в десятки раз меньше, чем сила тока в ветвях. И вот тут то и выражает экспериментальный метод, столь широко проводившийся в лекциях А. С. Попова. Слушатели лекции воочию убеждались, что переменный ток обладает особенностями, отличными от постоянного тока, а это, в свою очередь, заставляло их больше задумываться над изучаемым предметом.

Среди экспериментов, которые показывал А. С. Попов своей аудитории, есть и такие, которые отличаются гениальным соemenением простоты, изящества и наглядности. Я напомним некоторые из них.

1) Для того, чтобы показать, что самоиндукция играет при нарастании тока роль тормоза, А. С. Попов устраивал следующую схему. Ток от осветительной установки или, лучше, от батареи аккумуляторов, проходил общий выключатель, разветвлялся на две части: одна из ветвей совершала переменный резистор и лампочку накаливания, а другую включала обмотку большого электромагнита, полюсы которого замкнуты железным массивным якорем; последовательно с обмоткой также введена в цепь лампочка накаливания. Соединившись затем, обе ветки направляются ко второму полюсу установки. Вначале опыта, замкнув цепь, изменяют сопротивление резистора до тех пор, пока обе лампочки не будут светиться одинаково ярко; это указывает на равенство силы тока, а следовательно, и сопротивлений обеих ветвей. Если теперь, разомкнув цепь, снова замкнуты ее и наблюдать, как протекает явление в первые моменты, то сразу же бросается в глаза, что лампочка, находясь в ветви с резистором, затухает значительно, тогда как вторая, включенная в ветвь электромагнита, лишь очень медленно (в течение нескольких секунд), доходит до полного каления. Опыт этот в свое время произвел чрезвычайно сильное впечатление и, при изложении явления самоиндукции, называется всюду под названием опыта Попова.

2) Второй замечательный опыт демонстрирует обратность динамошины и электродвигателя, а вместе с тем устанавливает единство принципов, на которых основаны действие различных физических приборов. Для этого А. С. Попов употреблял два гальванометра Дедре д'Арсонваля самой первой конструкции, соединяя одним из гальванометра с замкнутым другим. Если толкнуть слегка рамку одного гальванометра, то

рамка другого немедленно же метнется в обратном направлении. Действительно, являя рамку первого гальванометра в магнитном поле, мы тем самым вызываем в ней индукционный ток, который имеет такое направление, что он должен противодействовать производимому движению. При последовательном соединении рамок, этот ток попадает во второй гальванометр и развивает в его магнитном поле электродинамическое действие, которое и отбрасывает вторую рамку. Изумленный зритель убеждается здесь воочию, что давно знакомый ему из электродинамики курс гальванометр может служить не только приемником, но и источником тока, а во вторых, что гальванометр и электродвигатель представляют в сущности одно и то же, и отличие состоит лишь в том, что в гальванометре вращение ограничивается упругостью подвески, а в двигателе оно может продолжаться неопределяемо.

Не перечисляя других, такие весьма интересные опыты, отмечаем лишь хорошо известный опыт с пепелкой, демонстрирующий явления по-

лярзации, и опыт с насыпавшейся дробью в U-образную трубку, в которую выливается подкисленная жидкость, приводимая в колебательное движение; этот опыт иллюстрирует влияние потерь энергии на затухание.

Всего приятнее было вести с А. С. Поповым беседу не в аудитории, а в лаборатории, где он, не стесненный временем и темой, давал массу ценных указаний по всевозможным вопросам, связанным, а иногда и не связанным непосредственно с производившейся слушателем работой. И во всех случаях он любил довести дело до конца, давая самые детальные указания, требовал полного и подробного отчета, аккуратного вычисления результатов, построения графиков и т. п. В настоящее время, когда методические вопросы ставятся на первый план, и самостоятельной работе слушателя придается особое значение, А. С. Попов был бы особенно ценен, как педагог, который всегда стремился проводить в жизнь эту идею и достигал таким путем замечательных результатов.

### Первая радиостанция, установленная А. С. Поповым в России<sup>1)</sup>.

(Воспоминания участника).

THE FIRST WIRELESS STATION ESTABLISHED IN RUSSIA BY A. S. POPOV.

A. A. Remmert.

A. A. Remmert.

The author gives the history of the First Wireless Station, established in Russia by A. S. Popov in 1899 and describes his feelings and those of his collaborators on receiving the first wireless signal from the Isle of Hooland (Gulf of Finland).

До несчастья с броненосцем береговой обороны «Генерал-Адмирал Апраксин», выскочившим в 1899 г. на камни у острова Готланд, Морское Ведомство относилось совершенно пассивно к изобретению А. С. Попова и не учитывало, какое значение оно должно иметь, хотя бы для нашего флота. Между тем, один из английских адмиралов выразился так: «одна станция беспроволочного телеграфа, стоимостью около 500 фунтов стерлингов, замечает один крейсер».

Насколько мне помнится это, покойный адмирал Макаров указал высшему морскому начальству на важность изобретения А. С. Попова и особенно на использование этого изобретения для спасения «Апраксина». Лишь после этого А. С. Попов отпустил средства, и то только на этот случай. Я выехал в Финляндию, имея соответствующие указания от А. С. Попова, снабженный большими полномочиями по отношению к контрольным формальностям, и со специально отобранной командой, именней старшим членом офицера, радиотелеграфиста, ученика А. С. Попова, Андрея Безденежных.

Место для установки станции было выбрано на острове Кутусло, в семи верстах на юг от города Котки. Быстро устроившись, мы с командой приступили к установке станции, махты в 150 фут высоту и организации зарядки аккумуляторов,

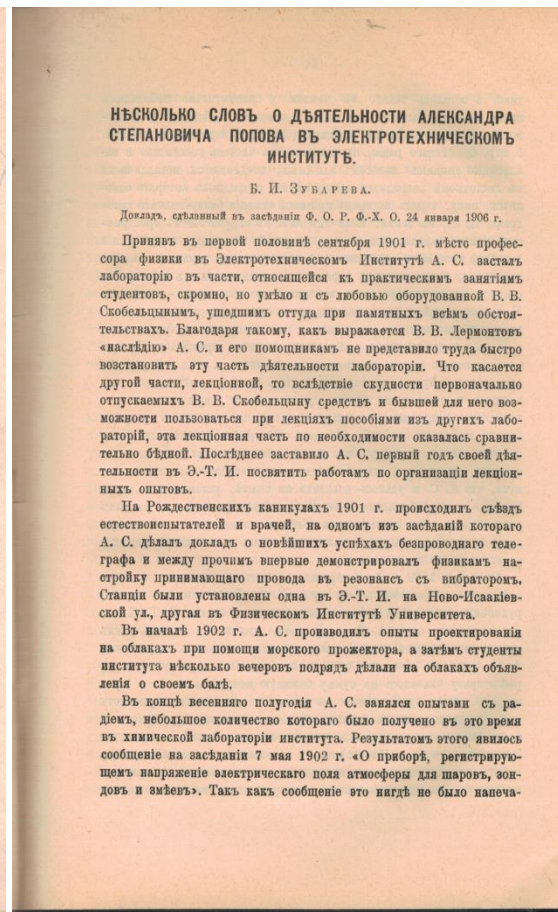
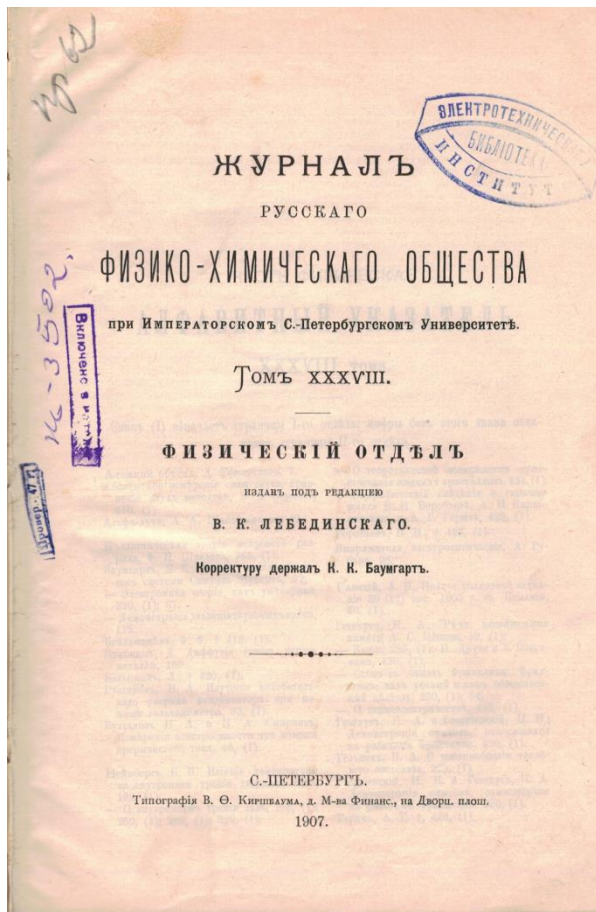
которые для этого приходилось возить в Котку. По прошествии 8—10 дней, я сообщил А. С. Попову телеграммой, что все готово. Он не замедлил прибыть и обследовал все работы. Связь с Готландом еще не получалась. Как узнали потом, у них не все было готово. А. С. Попов снова уехал, дав нам самые подробные указания. Пресыщенно делавший и срыпный, он высказал предположение, что махта ему кажется немного низкою, но, в виду трудности работ и туго прутую зиму (на Кутусло стоки мерзлы 17—19° Р днем), он словом не замкнулся об ее переставке. Тем не менее, все мы, чтившие А. С. Попова, решили надеться махту до 180 фут. Работы выполняли в 5 дней, и после этого стали замечать какие то ретугарные звуки на теле Морзе, которые нельзя было объяснить теми же электрическими атмосферными разрядами. Я немедленно сообщил об этом А. С. Попову, и он быстро приехал—Началась легкая настройка, поскольку такая и то время могла так называться, особенное наблюдение за ртутным прерывателем, выборы когереров и их изготовление. Так продолжалась всю ночь. Настало утро. Немного пещили и снова пошли на работу. Наконец, около 3-х часов дня, спустя почти месяц после нашего приезда, на теле довольно четко начался получаться сигнал, но слова еще не были достаточно разборчивы. На следующий, памятный день, наконец, разобрали несколько слов. К сожалению, мне не хватает памяти, какие именно это были слова, но смешал был такой, что наши сигналы «Готланд»

<sup>1)</sup> Доклад об этой радиостанции, от имени А. С. Попова, был сделан Проф. М. А. Штетелевым на Всероссийском Электротехническом Конгрессе в Париже, в 1900 году.

Георгиевский, Н.Н. Работы А.С. Попова, предшествовавшие открытию беспроволочного телеграфа // Электричество. - 1925. - №1/24. - С. 211 - 215.

Петровский, А.А. Александр Степанович Попов перед своей аудиторией // Электричество. - 1925. - №1/24. - С. 218 - 219.

Реммерт, А.А. Первая радиостанция, установленная А.С. Поповым в России // Электричество. - 1925. - №1/24. - С. 219 - 220.



- Смирнова, Н.А. А.С. Попов // Журнал Р.Ф.Х.О. - 1907. – Т. 38, Физ. отд. - С. 1 - 5.
- Петровский, А.А. Ученая и педагогическая деятельность А.С. Попов // Журнал Р.Ф.Х.О. - 1907. – Т. 38, Физ. отд. - С. 6 - 13.
- Энгельман, И.Г. Деятельность А.С. Попова по устройству беспроволочного телеграфа во флоте // Журнал Р.Ф.Х.О. - 1907. – Т. 38, Физ. отд. - С. 14 - 22
- Зубарев, В.И. Несколько слов о деятельности А.С. Попова // Журнал Р.Ф.Х.О. - 1907. – Т. 38, Физ. отд. - С. 23 - 30

1906

№ 3886

Включено в каталог

== XIX ==

# ПОЧТОВО-ТЕЛЕГРАФНЫЙ

ЖУРНАЛЪ.

1906 г.

ОТДѢЛЪ НЕОФИЦІАЛЬНЫЙ.

ИЗДАНИЕ ГЛАВНАГО УПРАВЛЕНІЯ ПОЧТЪ И ТЕЛЕГРАФОВЪ.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Внутреннихъ Дѣлъ.

ные результаты съ обыкновенною бумагою. Прочья бумага, погруженная въ изолирующую жидкость, отъ тонкой бумаги; т. е. диэлектрическая сила пропорциональна толщине вещества. Въ общемъ изъ упомянутого выведены слѣдующіе законы: диэлектрическая изолирующая способность веществъ—исключая гуттаперчи на квадратъ толщины. Диэлектрическая сила изолирующихъ бумагъ—состоящихъ изъ нѣсколькихъ слоевъ вещества, почти пропорциональна квадрату (іс. Review № 18—1905).

## Почта.

и для почтовой службы въ Венеціи.—Въ новое сообщеніе въ Венеціи между вокзаломъ и главными кондоахъ; съ начала же 1906 года вѣсть таковыя моторною лодкою, заказанною на одной изъ острововъ. Если это средство сообщенія оправдается, то оно къ сношеніямъ съ другими почтовыми учрежденіями на островахъ. Такимъ образомъ можно ожидать, что въ будущемъ уступитъ мѣсто современной и болѣе быстрой. (Zeitschr. für P. und T.—№ 33—1905).

овъ почтовой оплаты на домъ въ Нидерландахъ публики въ Нидерландахъ съ конца Августа въ всякой марки опускаютъ въ почтовый ящикъ, оставляются на слѣдующій день, но общая сумма не менѣе пяти гульденовъ.—Спеціально для купцовъ значительныхъ марокъ для отвѣта.

## НЕКРОЛОГЪ.

### † Александръ Степановичъ Поповъ.

Въ послѣдній день минувшаго 1905 года Россія повесила тяжелую утрату въ лицѣ скончавшагося, выдающагося ученаго и изобрѣтателя А. С. Попова.

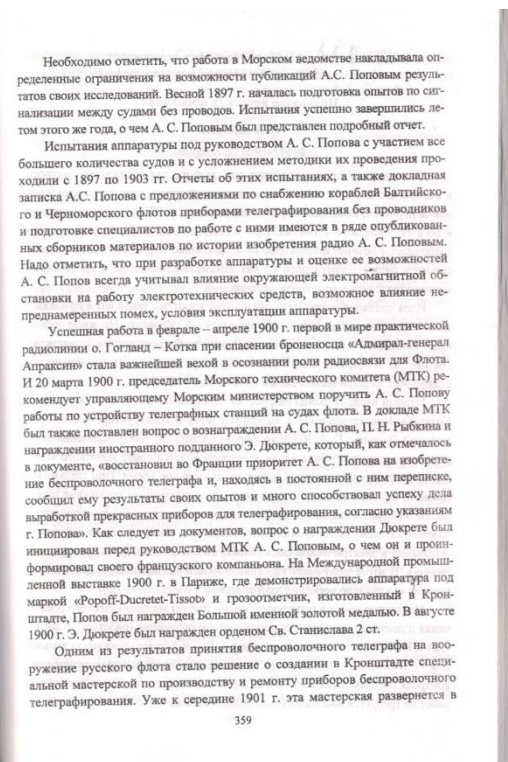
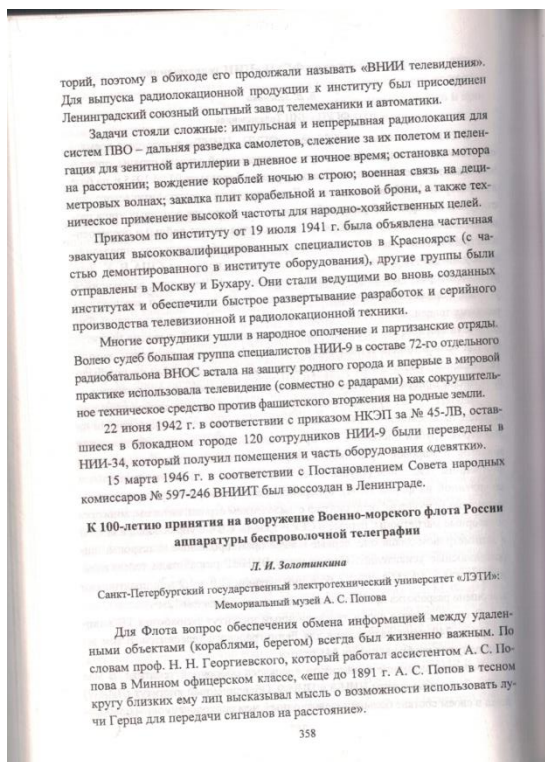
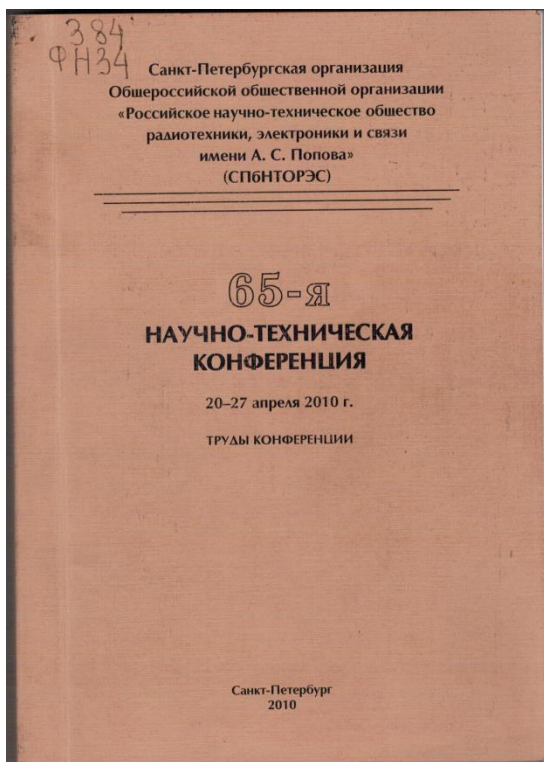
Имя А. С. тѣсно связано съ величайшимъ изобрѣтеніемъ минувшаго вѣка — *телеграфированіемъ безъ проводовъ*.

Въ то время, когда за границею прославляли итальянца Маркони, какъ изобрѣтателя беспроводнаго телеграфа, о такихъ же работахъ русскаго ученаго А. С. Попова говорили очень немногіе, даже на его родинѣ, а между тѣмъ открытіе этого новаго способа сообщенія сдѣлано А. С. значительно раньше Маркони и поэтому мы имѣемъ право считать нашего соотечественника первымъ изобрѣдателемъ беспроводнаго телеграфа.

А. С. Поповъ родился въ Перми въ 1859 году. Отецъ его былъ священникомъ и по традиціямъ духовнаго сословія далъ ему первоначальное образованіе въ Пермской семинаріи. По окончаніи курса, А. С. поступилъ въ С.-Петербургскій Университетъ на физико-математическій факультетъ и занялся спеціально электротехникою. На выдающіяся способности его обращено было вниманіе и по окончаніи высшаго образованія А. С. былъ оставленъ при Университетѣ для научнаго усовершенствованія, но здѣсь онъ пробылъ недолго, такъ какъ былъ приглашенъ на службу по Морскому вѣдомству преподавателемъ миноваго офицерскаго класса въ Кронштадтѣ.

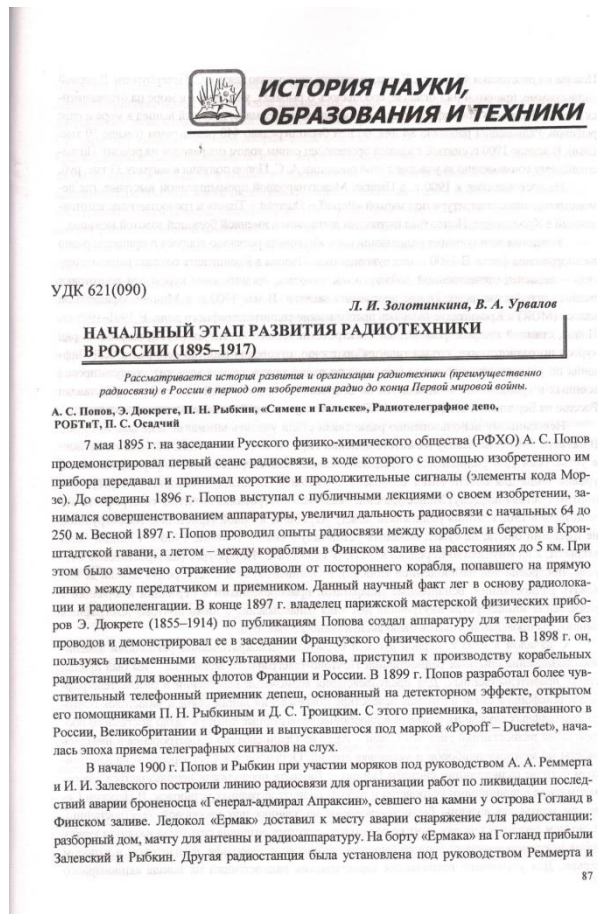
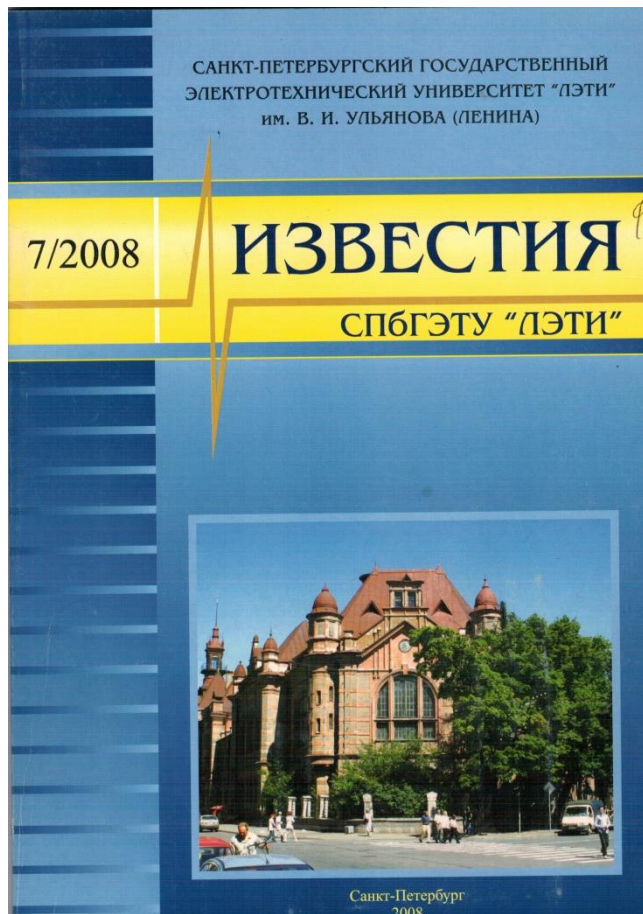
Опубликованные въ 80 годахъ прошлаго столѣтія опыты Герца побудили ученыхъ, въ томъ числѣ и А. С. Попова заняться разработкою вопроса объ электрическихъ колебаніяхъ и электромагнитныхъ волнахъ. Въ 1894 году онъ первый устроилъ приборъ для обнаруженія и регистраціи электрическихъ колебаній и демонстрировалъ его въ Апрель 1895 года въ собраніи физическаго отдѣленія русскаго физико-химическаго общества, а описаніе прибора появилось въ Январской книжкѣ журнала этого общества за 1896 годъ подъ заглавіемъ «Приборъ для обнаруженія и регистраціи электрическихъ колебаній». Тогда же А. С. Поповъ высказалъ слѣдующую мысль: «я надѣюсь, что мой приборъ при дальнѣйшемъ усовершенствованіи его можетъ быть примѣненъ къ передачѣ сигналовъ на разстояніи при помощи быстрыхъ электрическихъ колебаній, какъ только найдены будутъ источникъ такихъ колебаній, обладающій достаточною энергіею». Такимъ образомъ возможность





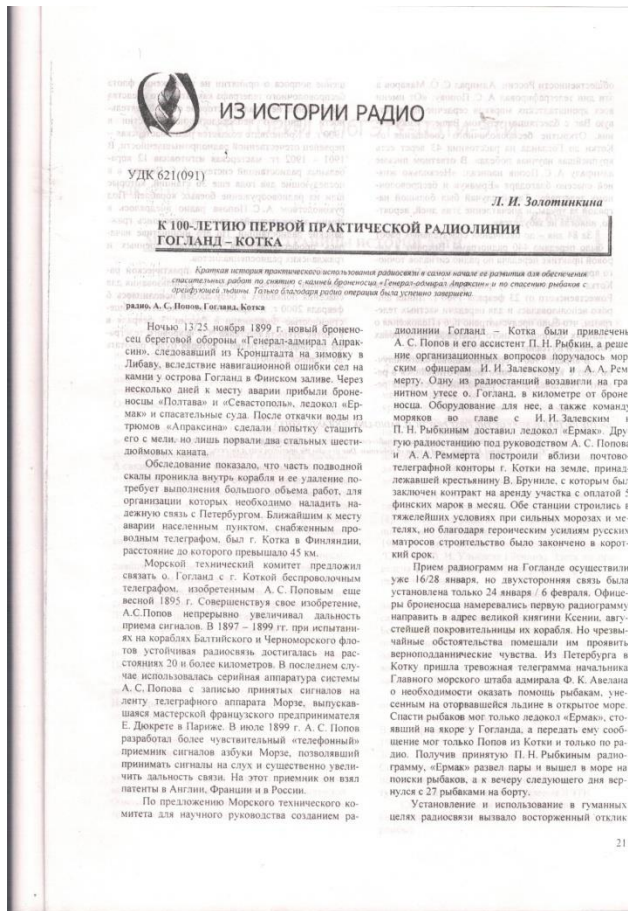
Золотинкина, Лариса Игоревна.

К 100-летию принятия на вооружение Военно-морского флота России аппаратуры беспроводной телеграфии / Л. И. Золотинкина // 65-я научно-техническая конференция, посвященная Дню радио : труды конф. / Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2010. - С. 358-360.



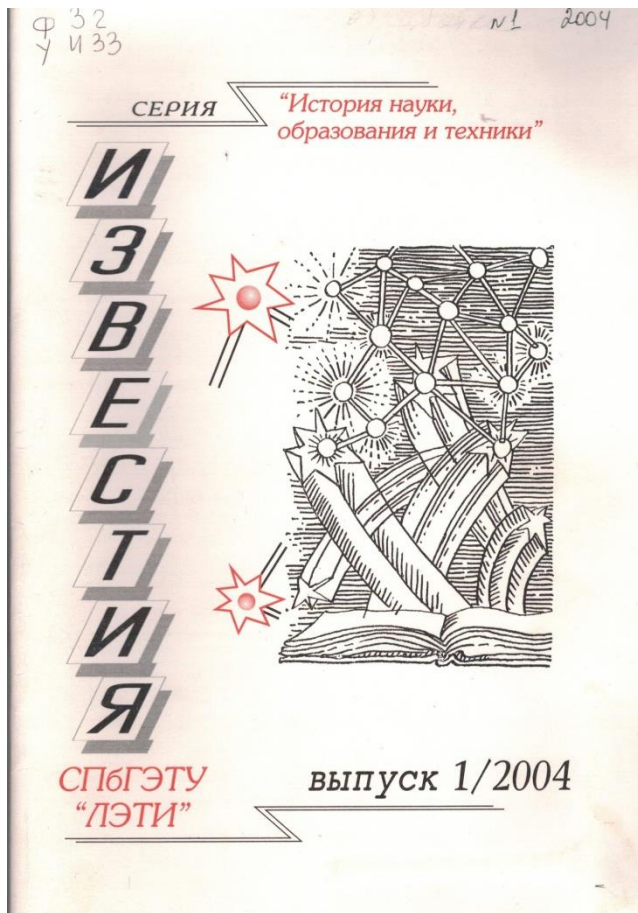
Золотинкина, Лариса Игоревна.

Начальный этап развития радиотехники в России (1895-1917) [Текст] / Л. И. Золотинкина, В. А. Урвалов // Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ". - 2008. - № 7. - С. 87-90.



Золотинкина, Лариса Игоревна.

К 100-летию первой практической радиолинии Гогланд - Котка [Текст] / Л.И. Золотинкина // Известия СПбГЭТУ. Сер. "История науки, образования и техники". - 2000. - Вып. 1. - С. 21-22.



ИЗ ИСТОРИИ СПбГЭТУ – ЛЭТИ – ЭТИ

УДК 621(091)

Л. И. Золотинкина, И. Г. Мироненко

**РОЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА III В РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ  
В РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX И XX ВЕКОВ**

*Созданный вначале как учебное учреждение телеграфного ведомства ЭТИ в дальнейшем внес важный вклад в развитие российской электротехники. В статье рассматривается деятельность сотрудников ЭТИ в областях электрической и радиосвязи, электроэнергетики, электромеханики, электротомии.*

ЭТИ, И. Г. Писаревский, И. Н. Качалов, А. А. Кракау, А. С. Попов, П. Д. Войнаровский, П. С. Осадчий, О. Д. Хвольсон, В. В. Скобельцын, М. А. Шателен, И. И. Боргман, А. А. Петровский, Н. А. Скрипский, В. И. Коваленко, И. Г. Фрейман, Н. С. Куряков, И. В. Гребенщиков

Электротехника – область науки и техники, изучающая электрические явления. Несмотря на многообразие электрических явлений, их, тем не менее, можно разделить на две группы. К первой следует отнести те, которые определяют силовую электротехнику (производство электрической энергии, мощные электрические силовые установки и т. п.). Вторая группа явлений охватывает слаботочную электротехнику, или электротехнику слабых токов, которая имеет информационную окраску: формирование сигнала, его передачу, прием и обработку.

Исторически электротехника начиналась именно как информационная. Первое применение электрической энергии к потребностям повседневной жизни, получившее не только обширное распространение, но и общегосударственное значение, – применение слабых токов для передачи условных сигналов на далекие расстояния. С 40-х гг. того же столетия началось стремительное развитие телеграфных, а после 1876 г. и телефонных линий связи. Вот только краткий перечень событий в этой области во второй половине XIX в.

В 1865 г. в Париже впервые подписана "Всесообщая телеграфная конвенция". В 1866 г. между Европой и Америкой проложен трансатлантический кабель. В 1875 г. в Петербурге на конференции, впервые проходящей при участии США, приняты Международная телеграфная конвенция и Регламент Международной телеграфной службы (действовали до 1914 г.). Этими документами определялись нормы строительства и порядок эксплуатации международных линий, тарифы, распределение доходов, типы используемых аппаратов и мн. др. По территории России проходили две международные линии: правительственная Сибирская, служившая для обмена депешами между Европой, Азией, Америкой и Австра-

26

© Л. И. Золотинкина, И. Г. Мироненко, 2004

Золотинкина, Лариса Игоревна.

Роль электротехнического института императора Александра III в развитии электротехники в России на рубеже XIX и XX веков / Л. И. Золотинкина, И. Г. Мироненко // Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ". Сер. "История науки, образования и техники". - 2004. - Вып. 1. - С. 26-40 : портр.



УДК 621(091)

О. Г. Вендик

**ВКЛАД ПРОФЕССОРА АЛЕКСАНДРА СТЕПАНОВИЧА  
ПОПОВА В РАЗВИТИЕ БЕСПРОВОЛОЧНОЙ СВЯЗИ\***

*Рассматривается вклад А. С. Попова в развитие радиосвязи, оценки его работы современниками.*

А. С. Попов, Маркони, Риги, П. Н. Рыбкин, С. Я. Лявниц, Е. Муромцев, радиосвязь.

**Первые демонстрации.** Одно из величайших достижений XX века – беспроводная связь, или радио, – основано на физической теории, открытой и развитой Джеймсом Клерком Максвеллом. Многие выдающиеся ученые и инженеры внесли свой вклад в развитие и усовершенствование беспроводной связи. Краеугольные камни в физические основы беспроводной связи были заложены Генрихом Герцем (1857–1894) и Александром Степановичем Поповым. В то время как Генрих Герц предложил источник электромагнитных волн, называвшихся "волнами Герца", А. С. Попов разработал надежный приемник электромагнитных волн. Ученый, близко стоявший к колыбели радио, Аугусто Риги [1] писал:

"Новым качеством аппарата Попова является применение приводимого в действие электричеством молоточка электрического звонка, производящего самовосстановление первоначального сопротивления когерера, и использование для приема волн вертикального проводника, названного позже антенной. Комбинация самовосстанавливающегося когерера и антенны дала возможность принимать электромагнитные волны, возбуждаемые вибратором Герца, так же, как и волны, излучаемые естественными атмосферными разрядами" (рис. 1).

Впервые приемник волн Герца был продемонстрирован на заседании Русского физико-химического общества в Санкт-Петербурге 7 мая 1895 г. [2], [3]. В июне 1895 г. грозоотметчик был установлен в Метеорологической обсерватории Лесотехнической академии в Санкт-Петербурге [4]. В своей статье А. С. Попов высказал мнение о том, что его аппарат может быть использован для приема сигналов от искусственных созданных человеком источников волн Герца. А. С. Попов продемонстрировал передачу сигналов, несущих информацию, перед научной аудиторией Русского физико-химического общества в марте 1896 г. [4]–[7]. В это время он преподавал в Минном офицерском классе в Кронштадте [5]. Военно-морское министерство ограничило публикацию в открытой печати сведений о передаче сигналов. В настоящее время информация об этой демонстрации имеется только в воспоминаниях членов Русского физико-химического общества [6], [7].

\* Пер. с англ. докл. О. Г. Вендика, прочитанного на Исторической сессии 25-й Междунар. конф. по технике СВЧ в Болонье, 4–7 сентября 1995 г. Vendik O. G. Contribution of Prof. Alexander S. Popov to the development of wireless communications //25-th Europ. Microwave Conf. Proc. Vol. 2, UK: NEXUS, 1995, P. 895–902.

Вендик, Орест Генрихович.

Вклад профессора Александра Степановича Попова в развитие беспроводной связи / О. Г. Вендик // Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ". Сер. "История науки, образования и техники". - 2005. - Вып. 1. - С. 9-15.