1946 г. УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК, Т. XXVIII, вып. 2—3

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ ПОПОВ (1859—1906)

Н. Н. Малов

Александр Степанович Попов, сконструировавший 50 лет назад первую в мире радиоприёмную установку, прожил внешне несложную, но богатую научным содержанием жизнь.

Он родился 16 марта 1859 г. на Урале и получил первоначальное образование в Екатеринбургском духовном училище и Пермской духовной семинарии. Уже на этих начальных стадиях своего обучения он проявил большие способности к естественным наукам. Окончив 4 класса семинарии, А. С. Попов поступил в Петербургский университет, который окончил со степенью кандидата по физико-математическому факультету в 1882 г.

Выдающиеся способности А. С. Попова были замечены профессурой; ещё студентом 4-го курса он был назначен ассистентом кафедры физики и по окончании университета был оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию.

Однако, увлечение практическими вопросами начинавшей развиваться в то время электротехники и материальные обстоятельства отвлекли Попова от сдачи магистерских экзаменов.

В 1883 г. он поступил в Минный офицерский класс в Кронштадте на должность ассистента по электротехнике и заведующего физическим кабинетом; вскоре начал читать самостоятельные курсы в Морском техническом училище и несколько позже — в Минном классе.

Необходимо отметить, что в те годы ещё не существовало электротехнических факультетов при технических высших учебных заведениях, кабинет физики (а также научная библиотека) Минного класса являлся одним из лучших в России по богатству оборудования и позволял развернуть научно-исследовательскую работу в широком масштабе.

Заинтересовавшись опытами Герца, Попов повторяет и совершенствует их и выступает в 1889 г. с публичным докладом, где впервые высказывает мысль о возможности использования волн Герца для связи без проводов, а 7 мая 1895 г. демонстрирует на заседании Русского физико-химического общества свой «грозоотметчик», явившийся первым в мире радиоприёмником. Дальнейшие работы по разви-

тию радиосвязи и применению её во флоте Попов ведёт в том же Минном классе, где он проработал 18 лет.

Научные заслуги Попова были отмечены научно-технической общественностью. В 1898 г. он получил премию Русского технического общества, в 1901 г. был избран почётным членом этого общества, возглавлявшего в те годы научно-техническую общественность.

В 1901 г. освободилась вакансия профессора физики в недавно организованном Электротехническом институте в Петербурге.

Совет Института считал необходимым «найти кандидата, обладающего, независимо от специальных познаний и дара преподавания, ещё безупречными нравственными качествами и авторитетным именем в науке». Совет нашёл, что всем этим требованиям лучше других удовлетворяет А. С. Попов, и избрал его профессором, хотя Попов и не имел докторской степени. Этот факт свидетельствует о высоком авторитете Попова — учёного и человека — в научно-технических кругах Петербурга.

Профессорская работа, конечно, принудила Попова уйти из Минного класса, но он сохранил связь с флотом, работая в Морском техническом комитете.

В 1905 г., во время первой революции, был организован первый автономный Совет Электротехнического института, избравший 9 октября директором института А. С. Попова «как человека, неспособного к угнетению, исключительно честного, способного жертвовать для института всем, кроме правды и прямодушия».

Защищая интересы Института, протестуя против попыток жандармерии нарушать его автономию, Попов имел ряд крупных столкновений с представителями власти. Нервные потрясения, связанные с этими столкновениями, вредно отразились на состоянии его здоровья. Вернувшись вечером 11 января 1906 г. с заседания Русского физико-химического общества, избравшего его на этом заседании своим председателем, А. С. Попов заболел, а 13 января скончался от кровоизлияния в мозг.

16 января его останки были погребены на Волковом кладбище в Петербурге.

Изобретение радио, как и всякое другое изобретение, не является случайностью и в значительной степени подготовляется предшествующим развитием научной и технической мысли. Для оценки работы изобретателя следует охарактеризовать условия, в которых изобретение было сделано, а также уяснить, в какой степени идея изобретателя сохранилась в современной, усовершенствованной форме, приданной изобретению в последующие годы.

Небезынтересно отметить, что в течение многих столетий — от древности до середины XIX в., когда был изобретён телеграф (Морзе, 1838) и телефон (Белл, 1876),— несмотря на значительный прогресс науки и техники, в области развития средств связи не было практически никакого прогресса.

А. С. Попов.

Усложнившаяся и убыстрившаяся хозяйственная и политическая жизнь человеческого общества, расширение промышленных, торговых и культурных отношений, прогресс в области транспорта обеспечили весьма быстрое развитие телеграфно-телефонной связи. К началу XX в. земной шар опутан 9 миллионами *км* телеграфных проводов, протяжённость кабелей достигает 300 000 *км*, число телефонных аппаратов достигает нескольких миллионов.

Но все эти виды связи начинают тормозить развитие народнохозяйственной жизни, оказываясь непригодными в целом ряде случаев (прежде всего в случаях необходимости связаться с быстродвижущимися экипажами, а также на море).

Потребность в связи без проводов делается всё более значительной; подготовляется и научная база для её осуществления.

Открытие электромагнитной индукции (Фарадей, 1831) делает связь без проводов принципиально возможной. Но быстрое убывание с расстоянием индукционного воздействия не позволяет получить удовлетворительных результатов.

Теоретические работы Максвелла, относящиеся к 60-м годам XIX в., в которых мысли Фарадея получили дальнейшее развитие и математическое оформление, содержали предсказание о возможности существования в диэлектрике электромагнитных волн. Классические опыты Герца (1887) блестяще подтвердили это предсказание. Герцу же принадлежит первый расчёт поля излучения диполя. В настоящее время нам ясно, что связь на больших расстояниях возможна при достаточно высокой частоте колебаний (либо, что то же самое, при достаточно кратковременных импульсах), так как только в этом случае энергия импульса будет сосредоточена в достаточно малом объёме пространства и поле будет убывать как первая степень расстояния уже на небольшом удалении от излучателя (сокращение «ближней зоны» излучения), а потому может сохранить заметную величину и вдали от передатчика.

Герц и его ближайшие последователи располагали передатчиками ничтожной мощности; в своих экспериментах они не выходили за пределы лабораторных помещений; приёмное устройство Герца — искровой промежуток — было очень мало чувствительно.

Изобретённый Бранли (1891) когерер, в котором используется изменение сопротивления металлического порошка под действием переменного электрического поля, требовал встряхивания после каждого принятого сигнала, что затрудняло экспериментирование с ним.

Заслуга Попова заключается в том, что, освоив опыт всех своих предшественников, он не только усовершенствовал части применяемой аппаратуры, но весьма удачно скомбинировал их в своей схеме «грозоотметчика» — первого в мире радиоприёмника, регистрировавшего грозовые разряды (в 1894—1895 гг. Попов не располагал ещё излучателем сколько-нибудь значительной мощности).

В схеме грозоотметчика (см. рис.) при приёме сигнала уменьшается сопротивление когерера и замыкается цепь вспомогательного реле, которое, срабатывая, замыкает цепь электрического звонка; молоточек последнего не только создаёт звук, ударяя в колокольчик, но одновременно, ударяя по когереру, встряхивает последний и делает его готовым для приёма дальнейших сигналов. Приёмный контур содержит также длинный провод — прообраз современной антенны,— обеспечивающий извлечение значительной энергии из поля проходящей электромагнитной волны.

Таким образом, в схеме грозоотметчика имеются важнейшие элементы радиоприёмной схемы: антенна, обратная связь (принимаемый сигнал автоматически приводит когерер в рабочее состояние) и реле, в котором отражён современный принцип усиления.

В грозоотметчике не использован лишь принцип резонанса; но, поскольку речь шла о приёме грозовых разрядов, спектр которых недостаточно изучен даже в наше время, явление резонанса не могло быть использовано.

Да и впоследствии, когда начала развиваться радиосвязь, явлением резонанса воспользовались далеко не сразу, так как в те времена учёт влияния антенны на излучаемую (или принимаемую) частоту был невозможен, а методов измерения частоты не существовало.

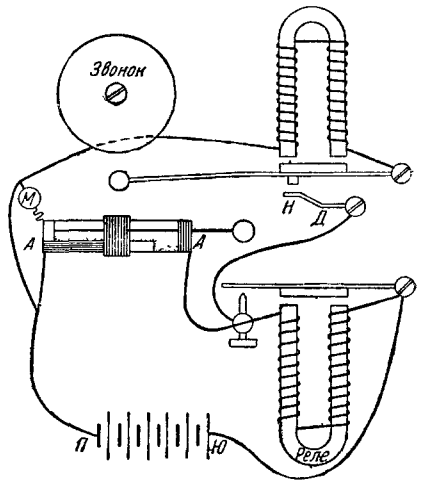

Схема грозоотметчика.

Итак, схема грозоотметчика содержала все важнейшие элементы приёмной схемы, а потому её и слёдует считать первым в мире радиоприёмником, а осуществляемый с её помощью приём — первой в мире радиосвязью; дальность действия этой радиосвязи составляла 25—30 *км*.

При первой публичной демонстрации грозоотметчика в Русском физико-химическом обществе, состоявшейся 7 мая 1895 г., Попов высказал уверенность, что дальнейшее совершенствование приёмного устройства и разработка достаточно мощных излучателей позволят осуществить связь без проводов на значительных расстояниях. Через 10 месяцев, 24 марта 1896 г., в том же обществе Попов продемонстрировал улучшенный приёмник, в котором звонок был заменён телеграфным аппаратом, и принял с расстояния около 250 *м* первую в мире радиограмму: «Генрих Герц».

В последующие годы Попов производил опыты по радиосвязи в военно-морском флоте, систематически увеличивая дальность и надёжность передачи. Большое значение для развития радиосвязи имело открытие возможности приёма слабых радиосигналов на телефон, сделанное 10 июня 1899 г. помощником Попова, ныне благополучно здравствующим П. Н. Рыбкиным, позволившее резко увеличить радиус действия радиосвязи. Морское министерство не учло значения открытия Попова и финансировало его работы довольно скудно, что, конечно, мешало их развитию.

Тем не менее, когда 13 ноября 1899 г. броненосец «Генерал адмирал Апраксин» сел на камни в Финском заливе в 45 *км* от берега и связь с ним оказалась весьма затруднённой, так как залив замерзал, Попову предложили наладить радиосвязь броненосца с материком, что и было им блестяще выполнено. Первая в мире постоянно действующая двусторонняя радиосвязь была открыта 6 февраля 1900 г., причём за 84 дня было передано 440 служебных радиограмм. Интересно отметить, что первая радиограмма, переданная на броненосец, содержала приказание ледоколу «Ермак», находившемуся у броненосца, отправиться на розыски рыбаков, унесённых в море на оторвавшейся льдине, и спасла несколько десятков человеческих жизней.

Работы Попова по радиосвязи во флоте высоко ценили наиболее выдающиеся руководители флота, среди которых следует отметить вице-адмирала Макарова, известного строителя ледоколов, всю жизнь боровшегося с бюрократическими порядками, мешавшими росту боевой мощи флота, и погибшего в первые месяцы осады Порт-Артура.

Но руководство флота в целом не уделило Попову достаточного внимания. В результате этого технические достижения Попова, консультацией которого пользовалась также небольшая французская фирма Дюкретэ, вскоре оказались перекрытыми английской фирмой Маркони, располагавшей гораздо большими материальными возможностями, чем скромная лаборатория и мастерские Минных классов в Кронштадте.

По мере того, как выяснялась громадная практическая ценность радиосвязи, вопрос о приоритете её изобретения начал принимать нездоровые формы. Молодой итальянец Маркони привёз в 1896 г. в Англию запечатанные ящики, при помощи которых осуществлял связь на небольших расстояниях. Заинтересовав своими опытами влиятельные английские круги и организовав акционерное общество, Маркони взял патент на своё изобретение; этот патент, опубликованный в 1897 г., содержал схему, полностью совпадающую со схемой грозоотметчика, продемонстрированной Поповым, как уже указывалось, 7 мая 1895 г. и опубликованной в январской книжке журнала Русского физико-химического общества за 1896 г. Трудно сказать, имело ли здесь место заимствование или же случайное совпадение, но различие во времени публикации обеих схем настолько значитель-

но, что никаких споров о приоритете, в сущности, возникать не должно.

Английские организации, ведающие выдачей патентов, повидимому, не читали русских журналов; но в Германии Маркони в патенте было отказано, а в США в верховном суде при разборе одной из патентных претензий Маркони было подчёркнуто, что «Маркони не был изобретателем радио».

В 1900 г. Попов получает золотую медаль на Всемирном электротехническом конгрессе в Париже. В 1903 г. он участвовал в работах Первой международной радиотелеграфной конференции, где, как писал Попов жене, «при открытии моё имя было упомянуто в надлежащем месте и в должной форме, впереди Маркони...»

В руководствах по радиотехнике, издававшихся в начале XX в., имя Попова упоминалось; в дальнейшем же, когда большие успехи фирмы Маркони заслонили первые шаги радиотехники, связанные с именем Попова, после его смерти и смерти знавших его физиков, авторы, как это часто случается, не давали себе труда достаточно внимательно изучить историю вопроса, и имя Попова стало забываться.

В 1908 г. вопросом о приоритете Попова занималась комиссия Русского физико-химического общества под председательством проф. О. Д. Хвольсона. Она снеслась с рядом крупнейших физиков того времени, изучила имевшиеся документы и, отметив приоритет Попова, указала в своём решении, что «не А. С. Попов мог заимствовать у Маркони, а наоборот».

В день 50-летия со дня изобретения радио пора, наконец, прекратить дискуссию по вопросу о приоритете, не имеющую, в сущности, никакой почвы.

После смерти А. С. Попова развитие радиосвязи продолжалось весьма быстрыми темпами. Испытание радиосвязи во время русско-японской войны доказало его военное значение. Появление электронной лампы и переход к связи на незатухающих колебаниях позволили осуществить радиотелефонию, развить радиовещание и телевидение. Непрерывное совершенствование радиоаппаратуры обогатило науку и технику новыми методами исследования и использования сил природы. Радиотехнические методы проникли в самые разнообразные отрасли науки и техники. Ламповые усилители нашли применение в самых различных областях, развитие электронной оптики позволило получить увеличения, в сотни раз превосходящие усиления, даваемые обычными микроскопами, радиоволны оказались весьма эффективным средством для изучения ионосферы; генераторы электромагнитных колебаний нашли применение в металлургии, пищевой промышленности, медицине и т. д. Радиосигналы широко используются в аэронавигации (радиомаяки, управление слепой посадкой самолётов); возникла новая область радиотехники — радиолокация, сыгравшая большую роль в современной войне, продолжаются опыты по управлению механизмами на расстоянии. Колоссально возросла роль связи в военных операциях.

Так, в Сталинградской битве с нашей стороны участвовало до 9000 радиостанций, в операциях по освобождению Белорусской ССР — до 30 000 радиостанций.

Созданная после Октябрьской революции советская радиопромышленность успешно справляется со стоящими перед ней задачами. В течение многих лет Советский Союз располагал наиболее мощными радиостанциями (100-киловаттная радиостанция ВЦСПС, 500-киловаттная станция им. Коминтерна, сверхмощная радиостанция, построенная в 1943 г.) и широко развитой сетью вещания.

Опыты А. С. Попова послужили основой для развития указанных выше замечательных достижений; поэтому весь Советский Союз с гордостью и благодарностью чествует память замечательного учёного-патриота, заявившего в ответ на предложение реализовать своё изобретение за границей: «Я русский человек и все свои знания, весь свой труд, все свои достижения имею право отдать только моей Родине».