**Изобретатель первого в мире радиоприемника (к 100-летию со дня изобретения А. С. Попова)**

Ян Шнейберг

... и может собственных Платонов

и быстрых разумом Невтонов

российская земля рождать.

М. В. Ломоносов

Изобретение радиосвязи – одно из самых выдающихся достижений человеческой мысли и научно-технического прогресса. Потребность в совершенствовании средств связи, в частности установлении связи без проводов, особенно остро проявилась в конце XIX в., когда началось широкое внедрение электрической энергии в промышленность, сельское хозяйство, связь, на транспорте (в первую очередь морском) и т. д.

История науки и техники подтверждает, что все выдающиеся открытия и изобретения были, во-первых, исторически обусловленными, во-вторых, результатом творческих усилий ученых и инженеров разных стран. Но лишь немногим из них удалось сделать эти открытия и изобретения достоянием практики и поставить их на службу человечеству. К ним относятся талантливый ученый и экспериментатор, профессор Александр Степанович Попов, создавший первый в мире практически пригодный радиоприемник, и итальянский изобретатель Гульельмо Маркони, сумевший при поддержке крупнейших британских промышленников и видных специалистов осуществить радиосвязь через океан на расстояние 3500 км.

Изобретение радиосвязи было бы невозможно без фундаментальных исследований электромагнитных волн Д. К. Максвелла и Г. Герца. В 1888 г. Герц создал вибратор и резонатор электромагнитных волн, подтвердив на практике теоретические выводы Максвелла.

Электромагнитные волны, полученные и экспериментально исследованные Герцем, стали называть «лучами Герца». От латинского radius – «луч» – произошло слово «радио», известное миллионам людей на нашей планете.

**Создание первого в мире радиоприемника. Первая радиограмма**

Как уже отмечалось (см. врезку «Нелегкий путь в науку»), до Попова никому не удалось автоматически восстановить чувствительность когерера. Но как автоматизировать работу когерера, чтобы приходящая электромагнитная волна сама же восстанавливала его чувствительность? Эта мысль не давала покоя Попову, и в начале 1895 г. ему удалось блестяще осуществить свою мечту. Он изготовил достаточно чувствительный и надежный когерер — стеклянную трубочку с платиновыми электродами, заполненную железными опилками. Затем сконструировал переносной прибор «для обнаружения и регистрирования электрических колебаний», явившийся первым практически пригодным радиоприемником. Трубка с опилками подвешена между зажимами М и N. Над трубкой расположен электрический звонок, так чтобы его молоточек мог ударять по трубке. Ток от батареи (4–5 В) постоянно циркулирует от зажима Р к платиновой пластинке А и далее через порошок, содержащийся в трубке, к другой пластинке В, и по обмотке нижнего электромагнитного обратно к батарее. Сила этого тока недостаточна для притяжения якоря реле, но если на трубку воздействует электромагнитная волна, то ее сопротивление уменьшится в несколько тысяч раз, и ямкнется в точке С и включит через цепь СД звонковое реле. Якорь звонка притягивается, и молоточек ударяет по звонку. Но тогда размыкается электрическая цепь звонка (вот где проявился изобретательский талант А.С. Попова), молоточек опускается вниз, восстанавливая чувствительность когерера, и прибор снова готов к приему новой электромагнитной волны. Провода, идущие к когереру, свернуты в спираль, чтобы их индуктивность ослабляла влияние на когерер посторонних искровых разрядов.

Как позднее писал О. Лодж, «...Попов первый заставил сам сигнал вызывать обратное действие, и... этим нововведением мы обязаны Попову». Еще в начале 1895 г. Попов обнаружил действие прибора на расстоянии нескольких метров. Присоединив к когереру провод, он убедился в значительном увеличении дальности приема — она достигала 60 м. Так появилась первая приемная антенна, сыгравшая важную роль в развитии радиосвязи. При работе с прибором в саду Минного класса весной 1895 г. Попов обнаружил, что он реагирует не только на сигналы вибратора, но и на грозовые разряды. Тогда он изготовил еще один прибор с записью грозовых разрядов на бумажную ленту, назвав его «грозоотметчиком». Очевидно, что этот прибор отличался от лабораторных устройств Бранли и Лоджа, не предназначенных для технических нужд. Вскоре грозоотметчик был установлен в Лесном институте в Петербурге и чутко реагировал на появление грозовых разрядов на расстоянии до 30 км. Летом 1896 г. он демонстрировался на Всероссийской Нижегородской выставке, где А. С. Попову был присужден почетный диплом.

Но конечной целью Попова было использование прибора для передачи сообщений на расстояние без проводов. Впервые он публично продемонстрировал его 25 апреля (7 мая) 1895 г. на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества в физической лаборатории Петербургского университета. Этот день в нашей стране ежегодно отмечается как День радио.

Первое печатное сообщение о докладе и работах А. С. Попова было помещено в газете «Кронштадтский вестник» 12 мая 1895 г. В январе следующего года Попов, выступая на собрании морских офицеров в Кронштадте, указал на возможность телеграфирования без проводов для связи между военно-морскими кораблями. Сообщение вызвало огромный интерес, но Попову было рекомендовано не разглашать своего открытия. Подробная статья о результатах опытов Попова была опубликована в январе 1896 г. в «Журнале физико-химического общества». В конце статьи Александр Степанович выражал надежду, что «... прибор при дальнейшем усовершенствовании его (имелось в виду создание источника электрических колебаний достаточной энергии. – Прим. авт.) может быть применен для передачи сигналов на расстояние». (Курсив авт.) Очевидно, что здесь впервые говорится о создании первого технического средства для беспроводной связи. Попов неоднократно демонстрировал прибор во время своих выступлений, сообщения об этом были опубликованы в пяти русских печатных изданиях и получили высокую оценку специалистов.ского физико-химического общества» рассылался в крупнейшие зарубежные научные общества и университеты. К сожалению, Попов не интересовался коммерческой стороной дела и заявку на изобретение и получение патента не подавал.

24 марта 1896 г. Попов, включив в цепь реле приемника аппарат Морзе, передал первую в мире радиограмму с записью на телеграфную ленту. Это произошло на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества. Приемная установка размещалась в физическом кабинете Петербургского университета, а отправительная станция — в здании химической лаборатории на расстоянии 250 м. Знаки азбуки Морзе, передаваемые помощником Попова П. Н. Рыбкиным, «были ясно слышны», а председатель РФХО профессор Ф. Ф. Петрушевский записывал их мелом на доске. Вскоре все присутствовавшие увидели два слова – Heinrich Herz, а Александру Степановичу была устроена овация.

К сожалению, Попов не имел необходимых средств для развертывания исследований в области совершенствования радиосвязи. Свои многочисленные научные работы он сочетал с педагогической и общественной деятельностью, был вынужден подрабатывать даже во время летнего отпуска. Почти десятилетие (с 1889 по 1898 г.) он заведовал электрической станцией на Нижегородской ярмарке. Кроме того, активно занимался общественной деятельностью.

**«Гогландская победа» А. С. Попова**

Попову неоднократно приходилось сталкиваться с косностью и консерватизмом высшего морского начальства. Несмотря на то что многие офицеры-моряки интересовались работами Попова и стремились их использовать на флоте, среди чиновников морского министерства находились люди, которые не верили в способности отечественных ученых и не выделяли необходимых средств для экспериментов. Отечественная электро- и радиопромышленность находились в руках европейских, в частности немецких фирм.

Однако, несмотря на трудности, А. С. Попов продолжал испытания своих приборов на кораблях Балтийского флота, в этом ему помогала специальная комиссия морских офицеров. Поповым было установлено влияние на дальность связи не только мощности источника радиоволн и высоты передающей антенны, но и оснастки металлических частей кораблей. Весной 1897 г. им была установлена надежная радиосвязь на расстоянии 5 км между крейсером «Африка» и транспортным кораблем «Европа». В том же году он сделал очень важное открытие: если между двумя кораблями проходил другой корабль, то радиосвязь временно прекращалась. Попов правильно объяснил это явление отражением электромагнитных волн проходящим судном. Как известно, это открытие лежало в основе радиолокации.

Летом 1899 г. Попов обнаружил, что при присоединении телефонной трубки к когереру передаваемые сигналы четко слышны даже при увеличении дальности связи (до 28 км). Он получил привилегию на новый тип «... телефонного приемника депеш, посылаемых с помощью какого-либо источника электромагнитных волн по системе Морзе», а также патенты на это открытие в Англиемники такого типа начали изготавливать французская фирма «Дюкрете» и Кронштадтская мастерская беспроволочного телеграфа. В 1897 г. Попов писал: «...вопрос о телеграфировании между судами эскадры можно считать решенным».

Осенью 1899 г. Попов впервые использовал радиосвязь для спасения корабля и людей. При переходе из Кронштадта в Либаву броненосец Балтийского флота «Генерал-адмирал Апраксин» во время жестокого шторма наскочил на подводные камни возле острова Гогланд в Финском заливе и из-за полученных пробоин должен был зазимовать вблизи пустынного острова. Судну грозила неминуемая гибель во время весеннего ледохода.

Специальная комиссия Морского министерства подтвердила, что спасение броненосца возможно лишь при условии надежной связи между местом аварии и Петербургом. Но до ближайшего города на Финском побережье было более 40 км, по подсчетам, прокладка подводного кабеля связи обошлась бы в огромную сумму — около 2000 руб. И вот тогда в министерстве вспомнили об изобретении А. С. Попова! Была создана специальная «Экспедиция по устройству телеграфа без проводников», а Попов и Рыбкин были назначены техническими руководителями работ. Выяснилось, что устройство двух радиостанций будет стоить в 20 (!) раз дешевле, чем прокладка кабеля связи. Впервые нужно было осуществить радиосвязь на большое расстояние через покрытый льдом залив и лесные массивы по берегам. Кроме того, из-за необходимости срочной связи пришлось воспользоваться старой аппаратурой. Но Попов верил, что докажет невиданные преимущества радиосвязи.

Несмотря на непогоду и сильные морозы, 3 февраля 1900 г. была установлена надежная радиосвязь, станции работали до начала навигации, когда снятый с камней броненосец отбыл в Кронштадт. За время работы радиостанции обменялись 400 радиограммами. Неожиданный случай еще раз убедительно доказал возможности радиосвязи: во время работ по спасению броненосца оторвало в море льдину с 50 рыбаками, и после получения радиограммы из морского штаба в море отправился ледокол «Ермак», спасший жизнь морякам. 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 г. был издан приказ «ввести беспроволочный телеграф на боевых судах флота». В Кронштадте было создано первое в России предприятие по изготовлению радиостанций, в Минном классе и Минной школе начали готовить радиоспециалистов.

Но отечественная радиопромышленность только зарождалась, и корабли Балтийского флота приходилось оснащать зарубежной радиоаппаратурой. Особенно остро это проявилось во время русско-японской войны.

В 1901 г. Александр Степанович был назначен заведующим кафедрой физики Петербургского электротехнического института в звании ординарного профессора и, естественно, уже не мог активно заниматься научными исследоститута, представляя А. С. Попова в министерство, подчеркивал, что он является не только талантливым преподавателем и экспериментатором, но и «...снискал себе огромную известность в России и за границей своим изобретением способа беспроволочного телеграфирования». В сентябре 1905 г. Попов стал первым избранным директором Электротехнического института, на его плечи легла огромная ответственность по руководству большим коллективом.

Напряженный и непосильный труд не мог не сказаться на здоровье Александра Степановича, и 13 января 1906 г. после бурного разговора с министром внутренних дел, он скоропостижно скончался от кровоизлияния в мозг. Талантливому ученому и изобретателю не исполнилось и 47 лет! Как много он еще мог сделать, осуществляя свои мечты...

Некрологи о безвременной кончине А. С. Попова были помещены во многих столичных и провинциальных газетах и журналах. В них отмечалось, что «Россия понесла тяжелую утрату, лишившись ученого, приумножившего ее славу». Для увековечения памяти А. С. Попова Русское техническое общество, почетным членом которого он был с 1901 г., учредило «Премию имени изобретателя беспроволочного телеграфа», которая выдавалась «за лучшие оригинальные исследования и изобретения по электричеству и его применениям, произведенные в России и изложенные на русском языке». О государственной субсидии не могло быть и речи, необходимую сумму предполагалось собрать «по подписке среди почитателей заслуг Александра Степановича».

**Мировое признание успехов радиосвязи**

В создании первых дальних линий радиосвязи и развитии радиопромышленности немалая заслуга принадлежит итальянскому изобретателю Г. Маркони (1874–1937). Маркони родился в Болонье, в юношеские годы прослушал в Болонском университете курс лекций об электромагнитных волнах у известного итальянского физика А. Риги, создателя одного из вибраторов электромагнитных волн. Сообщения об опытах Маркони с электромагнитными волнами появились в зарубежной печати летом 1896 г., однако никаких подробностей об устройстве его приборов не указывалось. В 1896 г. Маркони уехал в Англию, где сумел заинтересовать своими идеями о беспроводной связи британские Почтовое и Телеграфное ведомства. Крупные британские промышленники оказали Маркони финансовую поддержку, и в 1897 г. он организовал акционерное общество «Маркони и КО», добившееся заметных успехов в развитии систем дальней беспроводной связи. В июне 1896 г. Маркони подал в Британское патентное ведомство заявку на «усовершенствования в передаче электрических импульсов и сигналов на расстоянии и в аппаратуре для этого», а в июле 1897 г. получил патент.

Обращает на себя внимание тот факт, что Маркони не приписывает себе изобретения, а говорит об «усовершенствовании» аппаратуры для передачи электрических сигналов на расстоянии (Курсив авт.).

И только после получения патента были описаны приборы Маркони и принцип их действия.

Достаточно лишь взглянуть на схемы радиоприе, чтобы убедиться в их удивительном сходстве. Как писал известный специалист в области истории радиотехники В. М. Родионов, «за исключением второстепенных деталей аппаратура Маркони по схеме и принципу действия была полностью аналогична приборам для беспроводной связи, которую разработал А. С. Попов за 14 месяцев до этого» (Курсив авт.). Об этом же писал сам Попов в 1897 г. в петербургской газете «Новое время»: «... в июне 1897 г. были опубликованы результаты опытов Маркони и подробности приборов. При этом оказалось, что приемник Маркони по своим частям одинаков с моим прибором, построенным в 1895 г.»

С 1897 г. в ряде стран Европы начались интенсивные исследования в области радиосвязи. Были созданы новые радиотехнические фирмы и компании «Телефункен» в Германии, «Дюкрете» во Франции. В России в 1900 г. было открыто небольшое производство радиоаппаратуры в Кронштадтской мастерской. Важное событие в установлении дальней радиосвязи произошло в 1901 г., когда инженеры компании «Маркони» под его руководством впервые создали мощный радиопередатчик и осуществили радиосвязь через Атлантический океан на расстоянии около 3500 км. Таким образом, благодаря целому ряду творческих технических решений многих специалистов была успешно решена проблема радиосвязи между континентами, ранее казавшаяся фантастической. Имя Маркони стало широко известно, и в 1909 г. он был удостоен Нобелевской премии.

Как уже отмечалось, в решении сложнейших научно-технических проблем всегда принимали участие ученые и инженеры разных стран, и каждый из них внес определенный вклад.

Заслуги Попова в создании первого радиоприемника были признаны письменными заключениями Бранли и Лоджа, а также авторитетной комиссией Русского физико-химического общества. Высокая оценка вклада Попова была дана в 1903 г. профессором А. Риги, лекции которого в молодости слушал Маркони. Риги утверждал, что «...в отношении ряда существенных составных частей запатентованного аппарата, Маркони ровно никаких прав не имеет». И далее: все составные части приемника «...мы находим у Попова, который описал свой прибор публично уже в 1895 г., тогда как Маркони сделал свою первую заявку в июне 1896 г.»

Летом 1900 г. на Всемирном электротехническом конгрессе в Париже был отмечен вклад А. С. Попова в «изобретение беспроволочного телеграфа, и в том же году на Всемирной выставке в Париже ему были вручены Золотая медаль и диплом».

Беспроводная связь между континентами сразу получила всеобщее признание. Благодаря усилиям ученых и инженеров разных стран были усовершенствованы и созданы новые конструкции основных элементов передающих и приемных устройств, что способствовало развитию радиотехники. В частности, дальность радиосвязи возросла с 10 км в 1897 г. до 10 тыс. км в 1903 г. В 20-х годах XIX в. успехи радиотехники послужили базой для зарождения и развития радиоэлектроники.

К сожалению, судьба не была благосклонной к Александру Степановичу Попову. Ему не посчастливилось дожить до подлинно— появления радиотелефонии, радиовещания, радиолокации.

В Мемориальном музее-лаборатории А.С. Попова при Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете хранятся копия радиоприемника Попова и приборы, с которыми он работал. И если когда-нибудь будет основан Мировой музей истории техники, первый радиоприемник А. С. Попова займет в нем достойное и почетное место.

**Нелегкий путь в науку**

Когда в многодетной семье бедного священника рабочего поселка «Турьинский рудник» на Северном Урале 16 марта 1859 г. родился мальчик, названный Александром, никто и подумать не мог, что он совершит величайшее открытие, поставившее его имя в ряду славнейших представителей человечества.

Мальчик рос очень смышленым. Он с интересом наблюдал за работой механизмов на медном руднике, особенно водяных колес и рудоподъемных устройств, пытался построить их модели. Когда ему исполнилось 12 лет, Александр сделал первое оригинальное «изобретение» с использованием электричества: присоединил к гальванической батарее цепочку и гирю от старых часов-ходиков и электрический звонок, создав действующий «электрический будильник». Кто знает, может быть, именно тогда возник интерес Александра к практическому использованию электричества. Много лет спустя А. С. Попов введет электрический звонок в схему своего первого радиоприемника в виде известного «звонкового реле».

В 1873 г. юноша поступил в Пермскую духовную семинарию, проявив особые успехи в физике и математике. С отличием окончив семинарию в 1877 г. и успешно сдав экзамены, Александр стал студентом физико-математического факультета Петербургского университета. Юному Попову посчастливилось слушать лекции и общаться с известными профессорами. Особенно его увлекали лекции тогда еще молодых ученых-физиков И. И. Боргмана и О. Д. Хвольсона, пропагандировавших труды Фарадея и Максвелла, что, безусловно, сказалось на мировоззрении способного студента. Он много времени проводил в физической лаборатории университета, приобретая навыки, которые позднее ему очень пригодились.

Хотя Попов по «недостаточности средств» отца был освобожден от платы за обучение, он был вынужден совмещать занятия в университете с репетиторством и работой по установке первых устройств электрического освещения.

Особенно полезным для А. С. Попова было участие в работе нового Электротехнического отдела Русского технического общества. Как постоянный «объяснитель» – экскурсовод по электротехническим выставкам, он многому научился.

В 1882 г. Попов успешно окончил университет «со степенью кандидата» и был оставлен «для приготовления к профессорскому званию». Но в 1889 г. Александр Степанович был приглашен в Минный офицерский класс и Минную школу в Кронштадте на должность преподавателя по практическим занятиям по гальванизму, высшей математике, а также заведующего физическим кабинетом. Некоторое время спустя он начал чтение курсов физики и электротехники.

Минный офицерский класс с его физическим котехническим учебным заведением. Библиотека регулярно пополнялась наиболее известными иностранными журналами по физике и электротехнике. Помимо преподавательской деятельности Александр Степанович увлекался научными экспериментами и с особым увлечением изучал работы Г. Герца по электрическим и световым колебаниям. Все эти проблемы он подробно рассматривал во время регулярных публичных лекций, которые, по отзывам слушателей, «особенного интереса заслуживают». Можно утверждать, что А. С. Попов был одним из наиболее способных молодых ученых, сумевших понять и оценить значение работ Герца и его последователей.

Молодого ученого привлекали к участию в различных научных начинаниях. Так, в 1887 г. он работал в красноярской научной экспедиции по наблюдению полного солнечного затмения. Для исследования солнечной короны он специально изготовил оригинальный фотометр.

Об авторитете молодого ученого говорит тот факт, что в 1893 г. он был командирован в США на Международный электротехнический конгресс и Электротехническую выставку в Чикаго «для осмотра и изучения предметов в области электротехники».

Все, что увидел А. С. Попов, произвело на него огромное впечатление: известные электротехнические фирмы Европы и США демонстрировали новейшие электротехнические устройства, электрические машины и приборы, знаменовавшие в то время наступление «века электричества».

После возвращения в Петербург, в 1894 г. А. С. Попов был представлен к награждению орденом Станислава 2-й степени, как получивший «...общее уважение и вполне заслуженную славу прекрасного профессора и серьезного ученого». В том же году Александр Степанович был избран членом Французского физического общества.

В 1894 г. Попов привлек к своим исследованиям выпускника Петербургского университета, способного физика П. Н. Рыбкина (1864–1948), диссертация которого по электромагнитным волнам получила блестящую оценку ученых.

В отличие от многих исследователей, которые с восторгом повторяли открытия Герца, А.С. Попов постоянно думал о возможности практического использования электромагнитных волн. До него никто в мире не задумывался об использовании электромагнитных волн для передачи сигналов на расстояние. В своей лекции в Кронштадтском морском собрании весной 1889 г. «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями» Попов утверждал: «...человеческий организм не имеет такого органа чувств, который замечал бы электромагнитные волны в эфире. Если бы изобрести такой прибор, который заменил бы нам электромагнитное чувство, то его можно было бы применять и в передаче сигналов на расстояние». (Курсив авт.) Сегодня трудно поверить, насколько это была смелая, даже дерзкая мысль. Даже Г. Герц не думал о практическом применении электромагнитных волн, в частности для целей связи. Об этом писал журнал Electrotechnische Zeitschrift в 1897 г.

Попову, конечно, были хорошо известны работы зарубежных физиков, изучавших свойства электромагнитных волн. Многие из них овие электромагнитных волн на «плохие металлические контакты»: стеклянная трубка с металлическими опилками обладала заметным электрическим сопротивлением, которое резко снижалось при прохождении электромагнитной волны.

Первым, кому удалось создать простейший прибор для «улавливания» электромагнитных волн, был французский физик профессор Э. Бранли. В 1891 г. он изготовил прибор, названный им «радиокондуктором», представлявшим собой стеклянную трубочку с металлическими опилками, в которую с обеих сторон вставлялись металлические электроды. Под воздействием электромагнитной волны опилки слипались, их сопротивление заметно (в тысячи раз) снижалось, и трубка становилась проводником. Чтобы вернуть чувствительность трубки к электромагнитной волне, ее нужно было резко встряхнуть. Эмоциональный француз делал это вручную.

Известный английский физик О. Лодж, повторяя опыты Бранли, убедился, что такая трубочка может служить прибором для обнаружения электромагнитных волн. В 1894 г. в своей статье он описал один из экспериментов и предложил назвать этот прибор «когерером» (от лат. cohesion — сцепление). В отличие от Бранли, Лодж изготовил специальный часовой механизм, встряхивавший когерер через определенные интервалы времени, прямо не связанные с прохождением электромагнитной волны.

**Список литературы**

Берг А. И., Радовский М. И. Изобретатель радио А. С. Попов. – 2-е изд. – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1949.

Родионов В. М. Зарождение радиотехники. – М.: Наука, 1985.

Веселовский О. Н., Шнейберг Я. А. Очерки по истории электротехники. – М.: Издательство МЭИ, 1993.

Золотинкина Л.И. Мемориальный музей А.С. Попова. Журнал «ЭИС Электросвязь: история и современность». №1. 2005