

## Г. Маркони. Нобелевский доклад

**В. МЕРКУЛОВ, г. Москва**

С самого начала (1901 г.) Нобелевские премии по научным направлениям присуждают здравствующим ученым за важнейшие экспериментальные открытия и их теоретическое обоснование. Итальянский предприниматель Г. Маркони (1874—1937) и немецкий физик и изобретатель К. Ф. Браун (1850—1918, основатель компании TELEFUNKEN) получили Нобелевскую награду по физике совместно «За выдающийся вклад в создание беспроволочной телеграфии». В соответствии с установленным порядком по окончании церемонии награждения 11 декабря 1909 г. лауреаты выступили с лекциями (докладами), в которых рассказали о содержании проведенных испытаний аппаратуры, сопутствующих исследованиях, научных выводах. Сейчас любой желающий имеет возможность изучить их оригинальные доклады [1, 2]. Изложение содержания речи К. Ф. Брауна [2] на русском языке можно прочитать в [3].

После опытов по электросвязи в поместье отца в июне 1895 г. через довольно короткое время Г. Маркони начал рекламировать и объявлять себя первопроходцем в беспроволочной телеграфии. Поэтому дошедшее до нашего времени его большое по объему публичное нобелевское выступление [1] под названием «Беспроводная телеграфная связь» (27 страниц, включая 25 рисунков) чрезвычайно интересно в плане обоснования и понимания им научного смысла выполненных к тому времени многочисленных работ.

### Беспроводный феномен

В самом начале лекции Г. Маркони поясняет: «Я никогда не изучал физику и электротехнику в регулярной манере». В конце доклада извиняется за посредственное знание английского языка.

Продолжая доклад, он демонстрирует схему приемно-передающей системы

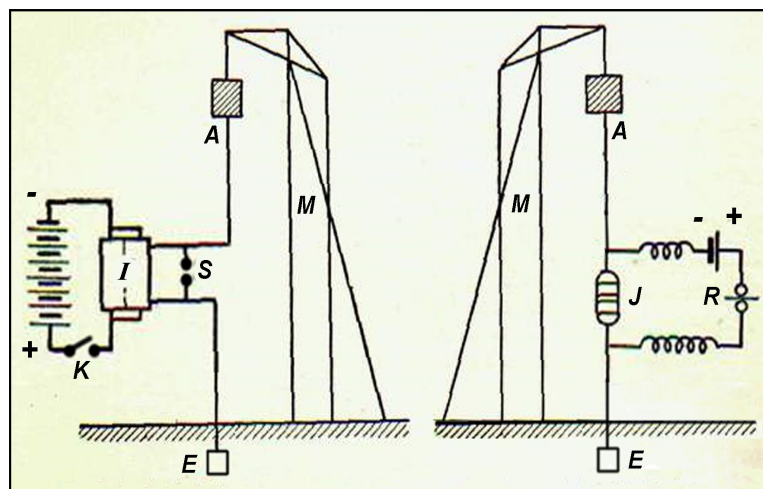


Рис. 1.

(ППС), будто бы им изобретенной и испытанной в августе 1895 г. Она представле-

на на **рис. 1.**

На схеме обращают на себя внимание телеграфный ключ **K**, последовательно соединенный с генератором электромагнитных колебаний (ЭМК) **I** в передатчике, и печатающий аппарат **R** в приемнике. Этой иллюстрацией Г. Маркони пытается показать свое первенство в создании беспроводной установки. Приемник по схеме похож на устройство, разработанное годом раньше французским профессором физики Э. Бранли (1844—1940), который вместо печатающего аппарата применил чувствительный стрелочный прибор. После прохождения каждого импульсного сигнала детектор (когерер) **J** необходимо было встряхивать вручную. В лекции не сообщено о передаче и приеме каких-нибудь смысловых знаков и букв посредством установки.

Изучение устройства показывает, что передача сигналов происходила только в пределах рабочего стола (1,5...2 м) из-за большого тока потребления печатающего аппарата **R**. На увеличенных расстояниях ППС работать не могла. Однако Г. Маркони утверждает, что «это усовершенствование вместе с включением когерера в контур, настроенный на длину волны передаваемого излучения, позволило мне увеличить приблизительно до мили расстояние, на котором я мог воздействовать на приемник».

Э. Бранли поместил проволочные резисторы в цепь для защиты когерера от шунтирующего действия батареи питания с малым внутренним сопротивлением (других резисторов у него не было). Вряд ли он рассматривал их как элементы селекции. Кроме того, у Э. Бранли (так же, как и у Г. Маркони), если бы такие элементы были в приемнике, это привело бы к снижению его чувствительности, так как для детектирования поступала бы только часть ЭМК из широкого спектра сигнала, вырабатываемого искровым передатчиком.

### Переоценка ценностей

В докладе Г. Маркони активно представляет свои начальные патенты, относящиеся к селекции. Действительно, с 1 июня 1898 г. по 19 декабря 1900 г. он оформил три патента по настройке на сигнал. В них схемы входных цепей приемников почерпнуты из патентов английского физика О. Лоджа (1851—1940), американского электротехника Н. Теслы (1876—1943) и К. Ф. Брауна (который в своем выступлении [2] прямо упрекнул Г. Маркони в заимствовании). Колебательный контур на выходе генератора передатчика показан только в известном «семерочном» (№7777) патенте Г. Маркони, утвержденном 13 апреля 1901 г. Кроме того, все ППС Г. Маркони были рассчитаны на малонадежный когерер и чрезмерно «зашумленный» искровой передатчик.

В то время, когда 26 апреля 1900 г. Г. Маркони приступил к оформлению «семерочного» патента (как показало будущее, впоследствии никому не нужного), годом раньше началось повсеместное отступление от когерера. Первым от него отказался российский ученый и военный инженер А. С. Попов (1859—1906). В России прошение о выдаче привилегии на приемник (без когерера и реле) с полупроводниковым детектором звуковых колебаний и головными телефонами он оформил 14 июля 1899 г. В Британское патентное бюро заявку на патент под № 2797 он подал 12 февраля 1900 г. с получением положительного заключения 7 апреля 1900 г.

Отметим, что при организации трансатлантических передач в 1901—1902 гг. [4] Г. Маркони использовал скопированный у А. С. Попова приемник с апериодиче-

ским входом, лишенный элементов селекции [5] и представленный им в патенте №18105 (10.09.1901 — 10.10.1902).

### **Сотрясение основ («Прости меня, Герц!»)**

В юношеские годы Г. Маркони мечтал стать моряком. Однако он не сумел поступить в Итальянскую Военно-Морскую Академию. На следующий год он не смог поступить еще и в Болонский университет. По прибытии в Лондон в 1896 г. он с интересом воспринял идеи нового наставника — главного инженера телеграфа Великобритании В. Приса (1834—1913) о возможности распространения ЭМК в земной и водной среде. Очевидно, что при методическом руководстве В. Приса в первые патенты Г. Маркони вписал противоречащие законам физики положения о прохождении высокочастотных (ВЧ) ЭМК сквозь землю, пресную и соленую воду. Эти ошибочные «теоретические» познания запали ему в голову на много лет.

Впоследствии Г. Маркони проявил себя гениальным пиарщиком и организатором экспериментов, но весьма слабым теоретиком. Однако ему очень хотелось, чтобы его признавали осведомленным специалистом, разработчиком теоретических основ и первооткрывателем неизвестных законов физики.

Так же, как и В. Прис, в 1902 г. Г. Маркони не поддержал гипотезу английского физика–математика О. Хевисайда (1850—1925) об ионосферном отражении длинных, средних и коротких электромагнитных волн. В докладе он сначала соглашается с критикой имеющегося в его первом патенте (№12039) утверждения о способности ВЧ сигналов проходить через землю и воду, но затем он переходит к удивительному теоретизированию: указывает на ошибочность позиции некоторых физиков, «считающих, что беспроводная телеграфия целиком связана с явлением свободного образования волн Герца в пространстве». По его мнению, «можно считать хорошо установленным фактом, что беспроводная телеграфия в том виде, как она существует сегодня, для работы на дальние расстояния зависит от проводимости почвы и воды и что различие в проводимости между земной средой и воздушной в достаточной мере объясняет большую дистанцию в распространении волн по поверхности суши и моря, при той же затрате энергии, которой можно достичь в сравнении с передачей над поверхностью планеты». Г. Маркони присоединяется к выводам изобретателя лампового диода (1904) Дж. Флеминга (1849—1945), бывшего научного руководителя его компании, также провозгласившего, что «волны распространяются не так, как радиация классического осциллятора Герца, а скользят по поверхности земли», объяснившего, что «концы полуволн электрической силы заканчиваются перпендикулярно земле (воде), но если они упираются в землю и движутся, то должен существовать обмен электронов между атомами, т. е. Движение электронов в ней»; «движение полуволн от заземленного осциллятора к заземленной приемной антенне Маркони затрудняется плохой проводимостью земной поверхности и облегчается поверхностью хорошего электролита, такого как морская вода».

При испытаниях аппаратуры ППС на дальность действия на пароходе «Филадельфия» в феврале 1902 г. Г. Маркони обнаружил, что в вечерние и ночные часы ЭМК распространяются на гораздо большие расстояния, чем в дневные [4].

В светлое время суток сигналы поступали лишь до 1120 км, тогда как в темное — до 2500 км при неизменности характеристик ППС. Предложить правдоподобное объяснение этому феномену он не сумел не только тогда, но и по прошествии семи лет. В лекции Г. Маркони фантазирует, что «днем прохождение электрических волн экранируется потоком электронов, испускаемым солнцем в мировое

пространство».

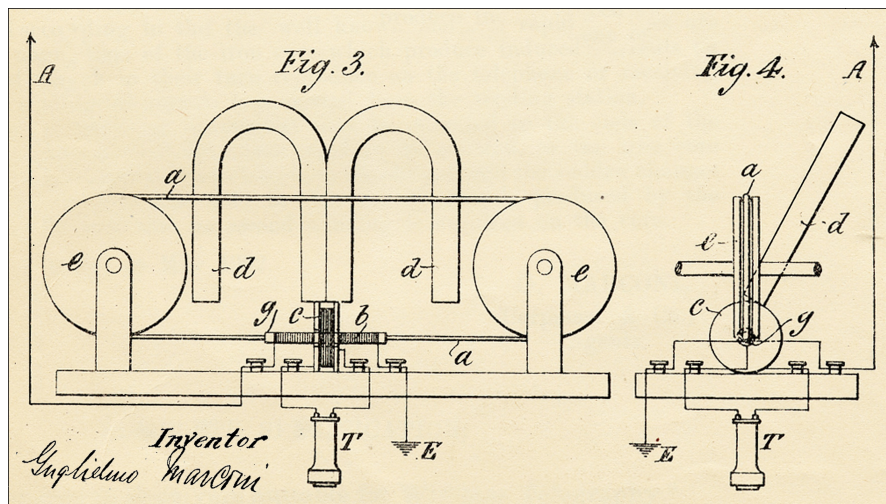
Отрывки из доклада по надуманной Г. Маркони теории «перпендикулярного» прохождения электрических полуволн по электронному «земноводному» полю составляют лишь часть его нелепых рассуждений по физике распространения ЭМК. Можно добавить, что, выразив отчуждение к теории эфирных колебаний Г. Герца, Г. Маркони тем самым посчитал несостоятельной теорию электромагнитного поля, разработанную английским математиком Дж. Максвеллом (1831—1879) на основе опытов английского физика-экспериментатора М. Фарадея (1791—1867).

Теме передатчиков и передающих антенн в лекции также уделено много места. Искровые генераторы и сложные вертикально-наклонные «веерные» антенны Г. Маркони для начала XX века были достаточно хороши. Но все-таки электромеханические генераторы длинных волн и «зонтичные» антенны Р. Фессендена (1866—1932) лучше подходили для сверхдальней телеграфной связи через Атлантический океан [6, 7]. В дальнейшем Г. Маркони пошел по пути заимствования опыта американца.

### Шедевр инженерного искусства

Г. Маркони не осознал значимости появления полупроводникового детектора в приемной аппаратуре (1899). Он пошел по пути применения ртутного выпрямителя ВЧ ЭМК (1901), не оправдавшего себя в эксплуатации. Позже он заменил его на электромеханический детектор (ЭМД), который активно рекламировал. Этот ЭМД, по существу, — приемное устройство, заслуживает отдельного рассмотрения из-за его сложности и для понимания того, как до него было непросто додуматься в самом начале XX века.

На ЭМД Г. Маркони в соавторстве с собственной компанией подал заявку на патент 3 мая 1902 г. под № 10245 с получением положительного решения 5 марта 1903 г. На **рис. 2** показан чертеж ЭМД — приемника из этого патента.



**Рис. 2.**

Приходящий от антенны **A** ВЧ сигнал поступает в намотанную медным проводом на стеклянной трубке **g** катушку **b**, индуктивно связанную с другой катушкой **c**, в свою очередь соединенной с головным телефоном **T**. Бесконечная железная проволока **a** перемещается внутри стеклянной трубки **g** посредством шкивов **e** диаметром 10 см, отстоящих друг от друга на 20 см и вращаемых часовым механизмом (на чертеже не показан). Постоянные магниты **d** соприкасаются одноименными полюсами и перематывают проволоку **a** при движении ее со скоростью 12,5

см/с. Детектирование ВЧ эфирных сигналов обеспечивается благодаря перемагничиванию проволоки **a** в моменты прохождения ее через трубку **g** и соответствующим быстрым изменениям индуктивности катушки **b**. Габариты устройства — 465x203x255 мм, масса — около 7,5 кг.

Приемник ЭМД требовал установки в помещениях вдали от массивных механизмов и устройств из металла, могущих оказать на него магнитное влияние. Несколько экземпляров ЭМД было продано для эксплуатации на военных кораблях итальянского ВМФ и на печально знаменитый «Титаник». В настоящее время этот шедевр инженерного искусства — музейная редкость, из-за больших размеров и массы воспринимается как курьез техники.

### Post Scriptum

До Г. Маркони изменения во взглядах на устройство физического мира происходили много раз. Но выступить с «потрясением» постулатов, разработанных Дж. Максвеллом и Г. Герцем, никому в голову не приходило, тем более на нобелевских форумах. Отметим, что А. С. Попов и К. Ф. Браун не высказывали сомнений в отношении теорий Дж. Максвелла и Г. Герца.

Сообщим, что, несмотря на антинаучные заявления в 1909 г. на Нобелевской сессии, в 1930 г. Г. Маркони назначили президентом Королевской Академии наук Италии и председателем Национального Совета ученых-исследователей.

#### Литература:

1. **Marconi G.** Wireless telegraphic Communication. — Nobel Lecture, December 11, 1909. — [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1909marconi-lecture.pdf](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1909marconi-lecture.pdf).
2. **Braun F.** Electrical Oscillations and wireless telegraphy. — Nobel Lecture, December 11, 1909. — [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1909/braun-lecture.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1909/braun-lecture.html).
3. **Климин А. И., Урвалов В. А.** Фердинанд Браун — лауреат Нобелевской премии в области физики. — <http://www.computer-museum.ru/connect/braun.htm>.
4. **Меркулов В.** От передатчика А. Риги — до экспериментов по дальнему приему телеграфных сигналов. — Радио, 2009, № 8, с. 6—9.
5. **Меркулов В.** Мнимые приоритеты начальных работ Г. Маркони. — Радио, 2008, № 5, с. 6—9.
6. **Belrose J. S.** Fessendeen and Marconi: Their Differing Technologies and Transatlantic Experiments During the First Decade of this Century. — International Conference on 100 Years of Radio — 5—7 September, 1995. — [http://www.ieee.ca/millennium/radio/radio\\_differences.html](http://www.ieee.ca/millennium/radio/radio_differences.html).
7. **Меркулов В.** Когда радио заговорило. — Радио, 2007, № 10, с. 6—9; № 11, с. 7—9.