

Электромагнитный телеграф Якоби

Ю.В. Черников

Начало работ академика Петербургской академии наук Б.С. Якоби в области создания электротелеграфии относится к 1841 г. В течение десяти лет он разработал свыше десяти моделей телеграфных аппаратов и добился в этой области связи выдающихся результатов мирового уровня.

Рассмотрим прежде результаты работ по созданию и практическому использованию электромагнитного телеграфа, полученные в конце 30-х – начале 40-х годов XIX века.

В 1836 – 1840 гг. изобретенный Павлом Львовичем Шиллингом электромагнитный телеграфный аппарат получил широкое распространение в европейских странах, прежде всего в Англии и Германии, и там же был усовершенствован.

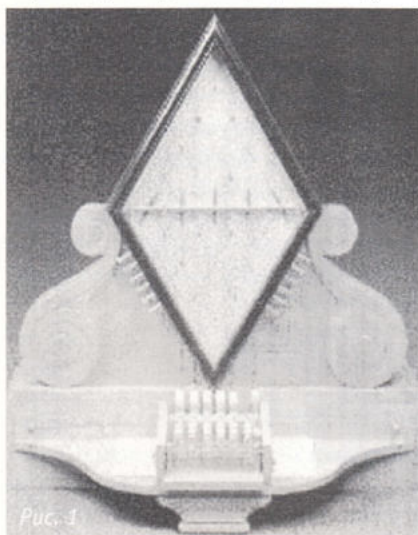
Отставной офицер индийских колониальных войск Вильям Кук в марте 1836 г. присутствовал на лекции в университете Гейдельберга (Германия), на которой профессор физики К. Мунке демонстрировал действие телеграфа Шиллинга. Увиденное настолько поразило его, что он оставил все другие занятия и занялся исключительно практической реализацией телеграфа. Сняв копию с трехстрелочного учебного аппарата, который демонстрировал Мунке,

он вернулся в Англию, полный стремления реализовать новинку у себя на родине. Однако самостоятельно Кук справиться с задачей не сумел и обратился за помощью к физика Чарльзу Уитстону. Для Уитстона скоро стало очевидным, что три мультипликатора не обеспечивают передачу всех букв английского алфавита. Поэтому Кук и Уитстон сконструировали четырехстрелочный телеграф и 12 июля 1837 г. сделали патентную заявку на него, в которой писали: «Уже раньше разными лицами были предприняты опыты передачи сигналов, ...улучшение, сделанное нами в применении магнитных стрелок для передачи сигналов, заключается в том, что мы поместили стрелки вертикально». Наконец, накопившийся опыт привел изобретателей к наиболее целесообразному решению, побудив сконструировать пятистрелочный аппарат, получивший широкое распространение на английских железных дорогах.

Пятистрелочный шестипроводный телеграф Кука – Уитстона [1] показан на **рис. 1**. Магнитные стрелки мультипликаторов приемника были расположены вертикально на общем циферблате. Передатчик имел два ряда кнопок (по шесть в каждом ряду). Пять кнопок в каждом ряду предназначались для передачи букв, и по одной в каждом ряду (а и б) – для передачи цифр от 1 до 9. При

передаче нужной буквы одновременное нажатие двух определенных кнопок по одной в каждом ряду приводило к тому, что две соответствующие стрелки приемника отклонялись в разные стороны таким образом, что в точке пересечения линий, являющихся продолжением их осей, оказывалось обозначение передаваемой буквы. Для передачи цифры нажимались одна из кнопок (а или б) и соответствующая кнопка противоположного ряда. При этом в приемнике поворачивалась только одна стрелка, указывающая на соответствующую цифру, нарисованную на борту циферблата. Пятистрелочный телеграф Кука – Уитстона, безусловно, представлял собой значительный шаг в технике телеграфирования, так как при его работе отпадала необходимость в переводном коде при приеме сообщений.

Работа первой же открытой в Лондоне телеграфной линии сопровождалась несколькими сенсационными событиями. В одном случае преступник, совершив убийство в пригороде, сел в поезд, идущий в Лондон, и, сойдя на Паддингтонском вокзале, был уверен, что сумел скрыться, но был совершенно потрясен, когда в соответствии с сообщенными по телеграфу приметами был задержан полицией вокзала. В другом случае находившийся при смерти больной был спасен врачом, вызванным по





телеграфу. Огромные афиши кричали о «диковинке века – немедленной связи» и приглашали широкую публику пользоваться телеграфом.

С развитием английских железных дорог телеграфные линии становились все длиннее. Затраты на устройство пятистрелочных телеграфов, требовавших для прокладки каждой линии шести проводов, становились чрезмерно большими.

Сконструированный Уитстоном в 1840 г. однострелочный телеграфный аппарат, построенный на основе принципа, предложенного профессором физики и математики Мюнхенского университета Карлом Августом Штейнгейлем, начал быстро вытеснять многопроводные системы. В этом телеграфе, который в 1841 – 1842 гг. был модернизирован Уитстоном [2], буквы и цифры были размещены по кругу и для передачи буквы или цифры отправитель крутил приводную ручку передатчика до тех пор, пока указатель не останавливался против нужного знака. Во время плавного вращения приводной ручки передатчик телеграфа, содержащий электрическую батарею и зубчатое колесо, связанное с приводной ручкой, формировал соответствующее число электрических импульсов, которые посылались по проводам на удаленный приемник. Там эти импульсы поступали в катушку электромагнита, подвижной якорь которого через колесо спускового механизма был соединен с часовым механизмом. При каждом импульсе тока стрелка часов приемника передвигалась на одно деление. Указатель ведомого приемника вращался синхронно с указателем передатчика. Этот электромагнитный телеграф использовался в 1843 г. на короткой линии вдоль железной дороги «Лондон – Слоу» и непродолжительно в 1845 г. на линии «Лондон – Портсмут».

Одновременно выяснилось, что использование стрелочных телеграфных аппаратов сопряжено с определенными ограничениями и неудобствами. Опытный телеграфист мог вести передачу сообщений значительно быстрее, чем их прием, требовавший постоянного напряжения памяти и пристального внимания.

Становилось очевидным, что только автоматизация записи поступающих сигналов позволит преодолеть указанное ограничение скорости телеграфирования. Потому изобретатели в различных странах (К. Штейнгейль в Германии, С. Морзе в США и Б.С. Якоби в России) стремились создать «самоотмечающие» приемные аппараты.

В конце 1835 г. известный ученый, конструктор ряда оптических и астрономических приборов Карл Август Штейнгейль по совету своего учителя, крупнейшего немецкого математика Карла Фридриха Гаусса приступил к созданию пишущего электромагнитного телеграфа. Разработка телеграфа успешно продвигалась, и уже в апреле 1836 г. при поддержке Гаусса Штейнгейль обратился к властям за средствами для устройства телеграфной линии между Мюнхеном и Богенгаузеном (5 км). Средства (800 гульденов) были выделены, и летом 1836 г. прокладка линии и изготовление аппаратуры были начаты.

Однако с прокладкой телеграфной линии под землей Штейнгейль справиться не сумел, и в 1837 г. он приступил к прокладке воздушных проводов частично по высоким зданиям и церквям, частично по деревянным мачтам, установленным через каждые 350 м.

27 января 1838 г. Штейнгейль успешно продемонстрировал властям работу пишущего телеграфа (рис. 2). Передатчик и приемник в телеграфе Штейнгейля располагались в одном

корпусе [3]. Источником тока служил магнитный индуктор Стэрджена – Кларка (улучшенный вариант магнитоэлектрической машины братьев Пикси [4]), в которой магнит был неподвижен, а вращались легкие катушки. Ось якоря индуктора была выведена наружу и оканчивалась ручкой с двумя балансиром, позволявшей вращать якорь в обе стороны, посылая в линию соответственно ток того или иного направления, правда, сильно пульсирующий.

В состав приемника входили два мультипликатора, каждый из которых вместо стрелки имел небольшой магнит длиной 6 см. Магниты, расположенные в горизонтальной плоскости, имели возможность вращаться на определенный угол вокруг тонких металлических осей, пропущенных через центры магнитов, и были обращены друг к другу концами, на которых были укреплены изогнутые трубки, наполненные чернилами. Исходное положение этих магнитов фиксировалось с помощью вспомогательных стальных разнополярно намагниченных штифтов, расположенных сбоку от основных магнитов. Обмотки катушек мультипликаторов при этом были соединены последовательно. При протекании тока по обмоткам катушек мультипликаторов в зависимости от его направления только один из магнитов выводился из состояния покоя и оставлял при этом след в виде точки на движущейся перед центром приемника бумажной ленте. Таким образом, нерав-

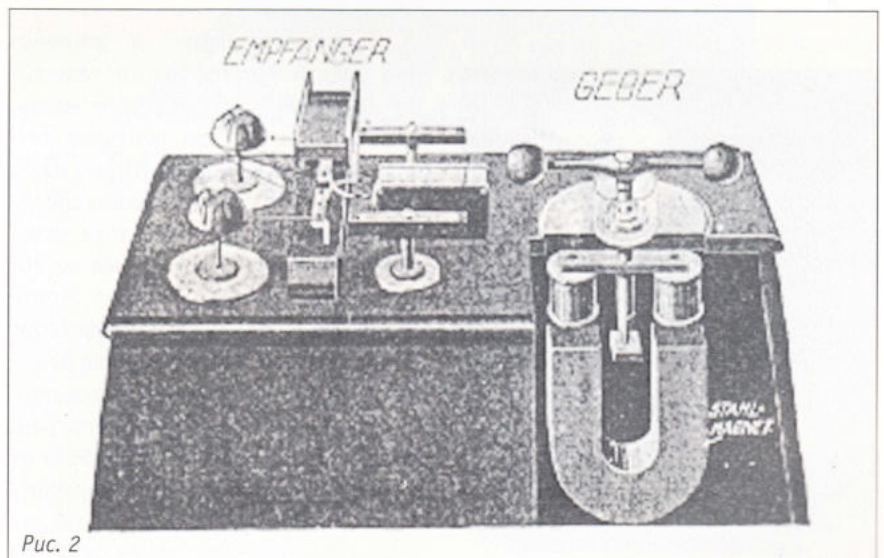


Рис. 2



номерный код принял в телеграфе Штейнгейля новый вид как сочетание точек, расположенных в двух рядах, например, буква **А** обозначалась **. . .**, буква **В** – как **. . .** и т.д.

В процессе создания своей телеграфной линии Штенгейль сделал важное открытие, значительно удешевившее проводку телеграфных линий. Оно заключалось в том, что для соединения двух станций достаточно одного провода, так как обратный ток может идти через землю, если с одной стороны один из полюсов гальванической батареи соединить с большим медным листом, погруженным в землю, а с другой стороны соединить таким же образом с землей конец самого провода. Аппарат Штейнгейля позволял телеграфировать со скоростью до 8 слов в минуту, что было, безусловно, положительным результатом, но к этому времени были уже известны результаты исследований с электромагнитами, свидетельствовавшие о том, что мультипликатор не единственный и, возможно, не самый лучший прибор для приема телеграфных сигналов.

В 1831 г. знаменитый американский ученый Д. Генри на основании ряда проведенных опытов писал: «...Это позволило впервые установить тот факт, что ток, создаваемый гальванической батареей, может возбудить магнитное поле в электромагните, находящемся на расстоянии, и создать в нем механические силы, а также то, что с помощью этого способа можно обеспечить передачу сигналов. Я считаю, что электромагнитный телеграф может найти прак-

тическое применение». Однако сам Генри не стал в дальнейшем заниматься разработкой электромагнитного телеграфа.

В 30-е годы XIX столетия главным энтузиастом создания такого аппарата в США стал С. Морзе. Это желание захватило его полностью, став «американской мечтой» Морзе. Принцип телеграфа Морзе был такой же, как и у Генри: оператор замыкал и размыкал электрическую цепь, при этом серия электрических импульсов посылалась по двум проводам к электромагниту. После ряда неудачных попыток Морзе в конце 1837 г. создал работоспособную конструкцию своего телеграфа [5]. На передающей станции имелся ключ, нажатием которого в линию посылались импульсы тока – короткие и длинные. На приемной станции телеграфа (рис. 3) под действием этих импульсов тока включался электромагнит, который притягивал одно плечо коромысла, преодолевая сопротивление пружины. Другое плечо коромысла при этом поднималось и придавливало стальное острие на его конце к бумажной ленте, непрерывно передвигавшейся над ним посредством часового механизма. Когда ток прерывался, рычаг оттягивался пружиной в исходное состояние. В зависимости от длительности импульса тока острие рычага оставляло на ленте следы либо в виде точек, либо – тире. Различные комбинации точек и тире и составляли условный алфавит – азбуку Морзе, ставшую впоследствии широко распространенной.

Новые затруднения в применении электромеханического телеграфа не заставили себя долго ждать. Выяснилось, что при передаче сигнала на большие расстояния из-за значительного сопротивления проволоки величина импульса тока ослабевала настолько, что он уже не мог управлять электромагнитом. Морзе обратился за помощью к профессору Генри, который предложил для решения этой проблемы выход передатчика телеграфа не соединять непосредственно с приемным устройством, а вместо него в эту цепь включить реле с одним нормально открытым контактом, которое ранее изобрел

Генри. Реле под действием импульса тока, поступающего от передатчика, своим контактом замыкало другую электрическую цепь, у которой имелись своя батарея и точно такое же реле. Вторая цепь управляла третьей независимой и т.д.

Морзе переделал свое устройство в соответствии с рекомендациями Генри. 24 января 1838 г. в Нью-Йоркском университете на линии протяженностью 15 км состоялась удачная передача телеграмм с применением телеграфа Морзе.

В 1840 г. Морзе получил патент США на свой телеграф, после чего отправился в Европу для получения аналогичных патентов. Однако Англия, Франция, Германия и Россия отказали ему в выдаче патентов на том основании, что электромагнитный телеграф уже известен. Отказ был технически не обоснован. Аппарат Морзе принципиально отличался от аппаратов Шиллинга, Уитстона, Штейнгейля, имел по сравнению с ними положительные качества и был вполне патентоспособен. Воздушная телеграфная линия «Вашингтон – Балтимор» была построена Морзе и открыта в мае 1844 г. Первая телеграмма, посланная по ней, содержала слова из Библии: «Чудны дела твои, Господи».

В России в 1837 г. после смерти Шиллинга развитие электротелеграфии было приостановлено.

Литература:

1. Яроцкий А.В. Павел Львович Шиллинг. – М.: Изд. АН СССР, 1963, с. 107 – 109.
2. Distant Writing A History of the Telegraph Companies in Britain between 1838 and 1868. WHEATSTONE /distantwriting. co. uk/wheat-stone. aspx.
3. Яроцкий А.В. Основные этапы развития телеграфии. – М.: «Знание», 1963, с. 36 – 37.
4. История электротехники / под ред. И.А. Глебова. – М.: Изд-во МЭИ, 1999, с. 36 – 37.
5. Черников Ю.В. Американская мечта Сэмюэля Морзе. – «Электропанорама», 2009, № 3, – с. 56 – 58.

(Окончание следует)

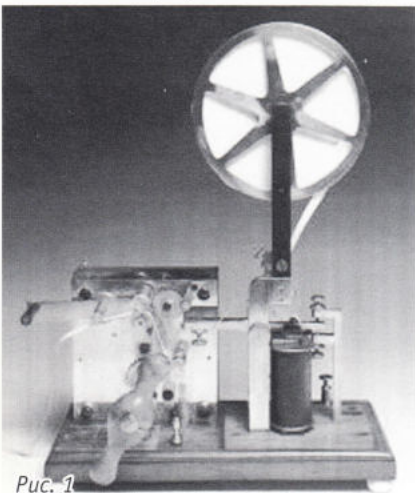


Рис. 1