

# Системы документальной электросвязи и телематические службы

## Лекция № 2 История развития телеграфа

доц. каф. СС и ПД, к.т.н. С. С. Владимиров

2016 г.

# Понятие о телеграфе и телеграфной связи

## Телеграф (современное определение)

Средство передачи сигнала по проводам, радио или другим каналам электросвязи.

## Телеграфная связь

Передача на расстояние буквенно-цифровых сообщений — телеграмм — с обязательной записью их в пункте приёма; осуществляется электрическими сигналами, передаваемыми по проводам, и (или) радиосигналами.

Отличительная особенность телеграфа — *документальность* — сообщение вручается адресату в виде печатного (реже рукописного) текста.

## Телеграф (в общем понимании)

Средство передачи некоторого сообщения (обычно текстового) на расстояние. Термин «телеграф» происходит из греческого языка и состоит из слов «далеко» и «писать».

## Виды телеграфов

- ▶ Оптический.
- ▶ Водяной.
- ▶ Электрический.

# Оптический телеграф

## Оптический телеграф

Устройство для передачи информации на дальние расстояния при помощи световых сигналов. Одним из самых древних и распространенных типов телеграфа. Можно выделить собственно «световой» телеграф и «механический» телеграф.

Для обозначения систем оптического телеграфа, как механических (чаще), так и световых, широко используется термин «семафор».

### Семафор

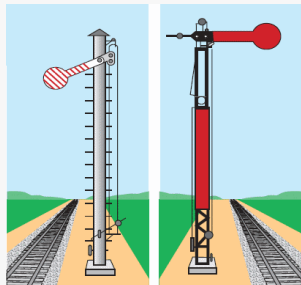
Несущий знак, сигнал. Например, на железной дороге — мачта с двумя (или одним) подвижными крыльями: сигналом является определенное взаимное расположение крыльев. Применяется на железной дороге без автоблокировки, управляется со стрелочного или дежурного поста с помощью системы лебедок. С середины XX в. почти повсеместно вытеснены светофором.

### К системам оптического телеграфа можно отнести

- ▶ передачу сигнала с помощью огней;
- ▶ дымовые сигналы;
- ▶ гелиограф;
- ▶ семафоры на электрических фонарях (морской, железнодорожный, светофор);
- ▶ флажковую (семафорную) азбуку.

Главным признаком, отличающим оптический телеграф, является наличие «азбуки» — заданного набора сигналов для передачи букв или целых сообщений.

### Ж/д семафор



# Гелиограф

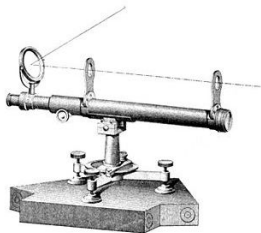
## Гелиограф

Устройство для передачи информации на расстояние посредством световых вспышек. Главной частью является закреплённое в рамке зеркало. Вспышки света создавались поворотными зеркалами, или прерыванием луча света затвором. Управление вспышками осуществлялось с помощью ключа, аналогичному телеграфному (как правило, азбукой Морзе). Двух зеркальные гелиографы позволяли производить передачу, даже если солнце находилось позади передатчика. Гелиограф был самым мощным и часто единственным средством связи в эпоху, предшествующую радио. Обычно гелиографы выполнялись мобильными и монтировались на треноге. Они были широко распространены в армиях многих стран в XIX и начале XX века (в армии Великобритании и Австралии — вплоть до 1960-х). Дальность связи в хороших условиях (солнечный день, чистая атмосфера) могла превышать 50 км (зависела от диаметра/размера зеркал). Рекорд дальности связи посредством гелиографа был поставлен в США в 1894 году (расстояние между точками передачи и приёма 295 км, обе располагались на горных вершинах).

## Примеры гелиографа (немецкие военные в юго-западной Африке и британская армия)

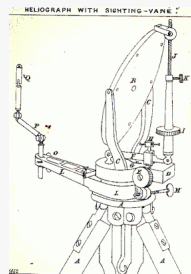


## Гелиограф (2)

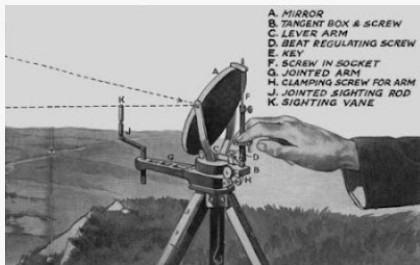


Прототипом гелиографа являлся гелиотроп немецкого профессора Карла Фридриха Гаусса (Carl Friedrich Gauss), изобретённый в 1810 году. Луч света, создаваемый устройством, служил в качестве маркера для геодезических работ.

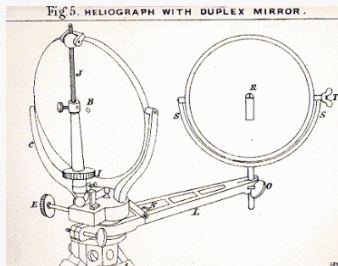
В 1870-х, Генри Кристофер Манс (Sir Henry Christopher Mance, 1840–1926), на основе гелиотропа, разработал первый гелиограф.



### Использование гелиографа



### Гелиограф с двумя зеркалами



# Семафорная азбука

Существующую на флоте РФ русскую семафорную азбуку разработал в 1895 году вице-адмирал Степан Осипович Макаров. Русская семафорная азбука составлена в соответствии с русским алфавитом, включает 29 буквенных и 3 служебных знака. Не содержит цифр и знаков препинания. Их передача производится по буквам, словами. Например, цифра «7» будет передана словом «семь», а знак «.» — словом «запятая». Каждой букве и условному знаку соответствует определенное положение рук с флажками. Семафорное сообщение состоит из слов, составленных из букв, изображаемых соответствующим положением флажков.

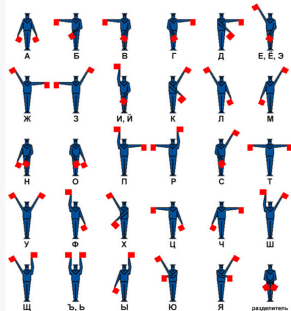
Передача информации семафором производится сигнальщиками с помощью флажков, размер ткани которых составляет 30x35 см. Цвет ткани флажков зависит от времени суток: в тёмное время суток используются флажки с тканью светлого тона (желтый, белый), а в светлое время суток — с тканью тёмного тона (красный, чёрный).

Средняя скорость передачи флажным семафором обученным сигнальщиком составляет 60-80 знаков в минуту.

Аналогичные системы сигналов существовали и широко использовались и в армиях других стран.

Международная система сигналов на основе флажкового семафора была принята в начале XX века.

## Русская семафорная азбука



## Сигнальные флаги в армии Германии (ПМВ)



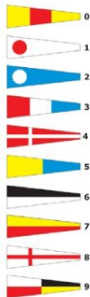
# Флажная сигнализация международного свода сигналов

 A Alfa А Алфа	 B Bravo Б Браво	 C Charlie Ц Чарли	 D Delta Д Дэлта	 E Echo Е Эхо	 F Foxtrot Ф Фокстрот
 G Golf Г Голф	 H Hotel Х Хотел	 I India И Индия	 J Juliett Й Джулетт	 K Kilo К Кило	 L Lima Л Лима
 M Mike М Майк	 N November Н Ноевйбар	 O Oskar О Оска	 P Para П Пара	 Q Quebec Щ Квебек	 R Romeo Р Роумио
 S Sierra С Снэра	 T Tango Т Тангоу	 U Uniform У Юниформ	 V Victor Ж Викта	 W Whiskey В Укиси	 X X-ray Ъ Эксрэй
 Y Yankee Ы Янки	 Z Zulu Э Зулу				

Флаги международного свода сигналов были разработаны в 1857 году. Они используются на флоте для передачи сообщений между кораблями. До 1887 года свод назывался «Системой кодовых сигналов для торгового флота». Первоначально свод состоял из 18 флагов. С 1 января 1901 года все морские государства приняли этот свод. В 1931 году международная комиссия из 8 стран модифицировала систему сигналов.

Используется 26 буквенных флагов и вымпелы: десять цифровых, четыре заменяющих и один ответный.

Для передачи сигналов флаги поднимаются на мачтах или реях в последовательности, соответствующей последовательности букв и цифр в передаваемом сообщении. В некоторых случаях передача сигнала осуществляется подъёмом одного сигнального флага — в этом случае флаг обозначает не букву, а приписанную ему стандартную фразу.



**Таблица флагов Военно-морского свода сигналов СССР**

									
									
									
									
									
Шханный	Возвратный	Наря	Зелёный	Огонь	Вост	Внепростынь	Открыть	Носительный	

Военно-морской свод сигналов — набор сигнальных флагов, применявшийся наряду с семафорной азбукой в военно-морском флоте СССР для передачи информации (сигналов, приказов) между кораблями и береговыми службами. Свод сигналов военно-морского флота СССР происходит от аналогичного свода сигналов военно-морского флота Российской империи и с незначительными изменениями сохраняется в военно-морском флоте России.

Военно-морской свод сигналов СССР построен по принципам, аналогичным международному своду сигналов.

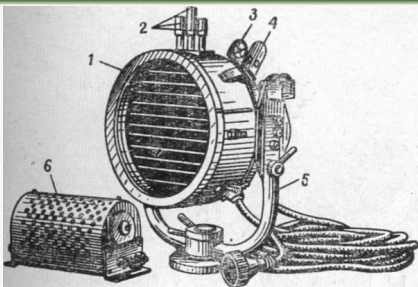
Полный набор флагов состоит из 59 флагов: 32 флага соответствуют буквам русского алфавита, 10 флагов соответствуют цифрам, 4 флага являются дополнительными и 13 имеют специальное значение.

# Сигнальный прожектор

В конце XIX–начале XX века, с появлением автономных электростанций, в оптическом телеграфе (семафоре) стали использоваться электрические светильники, что дало возможность разработать световую азбуку. Обычно для передачи сообщений используется азбука Морзе. Оптический семафор на флоте был одним из самых простых аварийных видов связи между судами.

Сигнальный прожектор (или лампа Олдиса) — переносной либо стационарный сигнальный фонарь для оптической коммуникации. Названа в честь изобретателя наиболее известной версии — Артура Олдиса (Arthur Cyril Webb Aldis). Для того, чтобы создать последовательность различных сигналов, в лампе Олдиса используют узкие затворы, которые открывают и закрывают вручную.

## Прибор МСНП-250М с крышкой трехцветного луча



Прибор МСНП-250М обеспечивает связь белым, красным или зеленым лучом, а также инфракрасным лучом за счет применения специального светофильтра. На фонаре имеются визир 3 и монокуляр 4, предназначенные для наводки фонаря на принимающий корабль (пост): первый — при обычной связи (белым, красным или зеленым лучом), второй — при скрытой связи (инфракрасным лучом). На переднюю часть фонаря надевается крышка белого или трехцветного луча, которая имеет защитное стекло, предохраняющее отражатель, лампу и жалюзи от прямого попадания воды (брызг дождя) и снега. Жалюзи предназначены для открывания и закрывания освещенного отражателя, т.е. передачи знаков телеграфной азбуки Морзе посредством изменения положения створок рычагом. Рычаги передачи 2 установлены на верхней части крышки. При нажатии любого из них открываются не все створки жалюзи, а только четыре — против соответствующего светофильтра. Светофильтры выполнены в виде прямоугольных полосок белого, красного и зеленого стекла (по четыре штуки каждого цвета).



## Семафорный телеграф. Семафор братьев Шапп

В оптических семафорных телеграфах условные знаки передавались не с помощью световых источников и их лучей, посылаемых с одного места в другое, а посредством особых механизмов с некоторыми подвижными частями в виде линеек или кругов, видимых с дальнего расстояния. Первым изобретателем такого рода оптического телеграфа нужно признать известного английского учёного Роберта Гука. Хотя о возможности такого способа передачи знаков уже заявлялось в литературе и раньше, но Гук не только придумал, но и устроил сигнальный аппарат. В своем докладе Лондонскому королевскому обществу (Royal Society) в 1684 г. он предложил вывешивать большие буквы на высоких помостах и разглядывать их в изобретенную к тому времени подзорную трубу.

Во Франции в 1690-х годах пробовали прикреплять буквы к медленно вращающимся крыльям ветряных мельниц, однако успеха эти попытки не имели.

Затем француз Амонтон (Amonton) в 1702 г. устроил оптический телеграф с подвижными планками, который он показывал в действии при дворе.

Первым получившим широкое использование семафорным телеграфом можно считать телеграф Шаппа.

Существовало множество различных систем семафорного телеграфа, среди которых можно выделить

- ▶ Семафор Шаппа (братьев Шапп).
- ▶ Телеграф Бетанкура.
- ▶ Телеграф Шато.
- ▶ Телеграф Кулибина.

### Семафор братьев Шапп

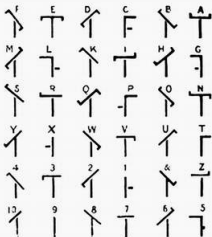
В 1780 г. во Франции братья Шапп изобрели свой вариант оптического телеграфа. В 1792 г. прибор был ими представлен национальному конвенту под названием семафора (носителя знаков). Первая линия их системы была устроена в 1794 г. из Парижа в Лилль. На протяжении 225 км были устроены 22 башни семафора. Для передачи одного знака требовалось при этом 2 мин. Первое извещение на ней было получено в тот же день утром (1 сентября) об отбитии города Конде у австрийцев. Передача длилась три часа. Скорость передачи сообщения составила около 70 км/ч, что для того времени было невиданной скоростью. Вскоре построены были и другие линии, и система братьев Шапп получила широкое распространение. От Парижа до Бреста депеша передавалась за 7 мин., от Берлина до Кёльна — за 10 мин.

# Семафор братьев Шапп (2)

## Устройство семафора Шаппа

Над крышей башни семафора возвышался металлический шест, к которому крепилась вращающаяся на оси горизонтальная переключательная перекладина длиной 3–4 м. К обоим концам длинной перекладины были шарнирно прикреплены короткие (1–1,3 м) также вращающиеся вокруг своих осей перекладины — линейки. От перекладины в комнату, где сидел телеграфист, были протянуты тяги. Посредством рычагов и блочного приводного механизма телеграфист приводил в движение перекладины. Длинной перекладине придавалось одно из четырех фиксированных положений: горизонтальное, вертикальное, правый или левый наклон под углом  $45^\circ$ . Каждая линейка (правая и левая) могла занимать одно из восьми различающихся на  $45^\circ$  положений относительно перекладины — под углом  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  и т.д. В результате получалось 256 фигур, из которых Шапп отобрал 92 наиболее отчетливых. Они обеспечивали возможность передавать двумя сигналами любое из отобранных им 8464 наиболее употребительных слов. Эти слова были записаны в тетради на 92 пронумерованных страницах по 92 пронумерованных слова на каждой. Первый поданный сигнал означал номер страницы, второй — номер слова на указанной странице. Перекладины, окрашенные в черный цвет, были хорошо видны днем на фоне неба. Ночью к ним подвешивали зажженные лампы, но вскоре от ночных передач отказались из-за большого количества ошибок.

Между городами устанавливали ряд башен на расстоянии 8–12 км одна от другой. Для передачи телеграммы ее надо было закодировать — изобразить в виде условных положений перекладины и линеек. Эта работа выполнялась кодировщиком. Затем телеграмма передавалась сигнальщику-телеграфисту, который последовательно, в соответствии с кодом, устанавливал на передающей башне перекладины и линейки в требуемые положения. Телеграфисты всех последующих промежуточных башен повторяли эти комбинации. На каждой станции дежурили двое: наблюдатель с подзорной трубой и телеграфист. На последней (приемной) башне комбинацию записывали и, пользуясь кодом, расшифровывали, после чего телеграмму доставляли адресату.



# Семафорный телеграф в России

## Телеграф Кулибина и первая телеграфная линия в России

В Российской империи И. П. Кулибиным в 1794 году была изобретена и построена «дальнейзвещающая машина», представлявшая собой оптический семафор аналогичный по принципу действия семафору Шаппа, в котором он, помимо системы подвижных реек, использовал изобретённый им фонарь с отражающим зеркалом. Это позволяло строить промежуточные станции на больших расстояниях и использовать телеграф и днём, и ночью даже в небольшой туман. Изобретение Кулибина произвело эффект, тем не менее, после демонстрации «дальнейзвещающая машина» Кулибина была сдана на хранение в Кунсткамеру.

Значительно позднее уже в 1824 году построена первая линия оптического телеграфа между Санкт-Петербургом и Шлиссельбургом системы генерал-майора Козена. Линия служила для передачи сообщений о движении судов по Ладожскому озеру.

## Телеграф Шато

С 1827 по 1833 год комитет рассмотрел множество проектов русских и иностранных изобретателей: капитан-лейтенанта Чистякова, купца Щегорина, генерала Карбоньера, Ферье, Леру, Тонеля, Шато, Ганона и других. Для постройки в России выбрали оптический телеграф, разработанный бывшим сотрудником К. Шаппа инженером Жаком Шато. Конструкция его телеграфа намного проще, чем у Шаппа: для визуальной передачи использовалась всего одна «семафорная штанга», напоминавшая Т-образную стрелку, на трёх концах которой в тёмное время суток зажигались фонари. «Стрелка» могла вращаться и принимать восемь различных фиксированных положений. В их сочетаниях закодированы отдельные буквы, цифры и целые фразы.

Шато разработал не только конструкцию самого телеграфа, но и словарь кодов для составления посланий, Устав телеграфическим сигналистам, Положение о Кронштадтской телеграфической линии.

В 1833 году Ж. Шато построил линию оптического телеграфа Зимний дворец — Стрельна — Ораниенбаум — Кронштадт. Она очень хорошо себя зарекомендовала, что послужило поводом для строительства телеграфных линий системы Шато по другим направлениям. В 1835 году построена линия Зимний дворец — Царское село — Гатчина.

Самая длинная в мире линия оптического телеграфа Зимний дворец — Варшава строилась в 1835–1838 годах и была открыта 20.12.1839 года. Ближайшая от Зимнего дворца станция находилась на месте современной станции метро «Технологический институт». Протяжённость линии составляла 1200 км, ее обслуживали 1904 человека. 149 башен, построенных по «высочайше утверждённому» образцу, имели высоту 21,5 м, над ними возвышался трёхметровый железный шест со «стрелкой». Сообщение из Зимнего дворца доходило до Варшавы в среднем за 20 минут. Для подготовки телеграфистов, обслуживающих линии оптического телеграфа, в 1840 году открыли «постоянную сигнальную школу».



# Водяной телеграф

## Водяной телеграф

Общее обозначение для двух систем связи, одна из которых работала в IV веке до н.э. в Греции, другая в XIX веке в Великобритании. Греческая система параллельно использовала сигнальные огни, тогда как британская была чисто гидравлической.

## Античный водяной телеграф

Эней Тактик описывает его следующим образом. В два глиняных сосуда одинаковой длины и диаметра вставляются два куска пробки, немного уже сосудов. На пробке укрепляется вертикальная стойка, разграниченная на 24 деления. Каждое из делений означает событие, частое во время войны. У дна каждого сосуда должно находиться сливное отверстие, одинакового размера и одинаково расположенное для обоих. Будучи заполнены до краёв, сосуды готовы к телеграфированию. Один из них ставится на передающей станции, другой на принимающей. При наступлении ночи с передающей стороны подаётся сигнал поднятым факелом. Принимающая тем же способом извещает о своей готовности. Тогда отправитель опускает факел и одновременно открывает слив, то же делает получатель. Вода вытекает, пока сообщение, которое нужно передать, не поравняется с краем сосуда. В этот момент передающий вновь поднимает факел. Адресат смотрит, до какого деления опустился поплавок у него, и, так образом, узнает, какая информация получена по телеграфу. Существует мнение, что описание Энея не вполне верно, 24 отметки могли означать 24 буквы греческого алфавита, а не 24 возможных происшествия. В таком случае устройство могло передавать 20 букв в час.

## Британский гидравлический семафор

Был предложен инженером Френсисом Вишоу в 1838 г. Система не использовалась на практике. Она представляла из себя две соединенные трубки, наполненные водой. Изменение уровня воды в одной трубке (передающей) вызывало изменение уровня воды в другой (принимающей).

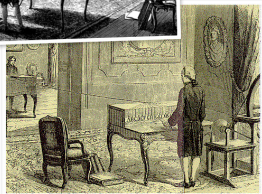
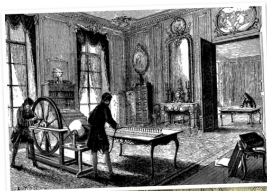
# Появление электрического телеграфа.

## Электростатический телеграф

### Первая статья об электрическом телеграфе

Первая статья об электрическом телеграфе появилась на страницах одного научного журнала в 1753 году под авторством некоего «С. М.» — автор проекта предлагал посылать электрические заряды по многочисленным изолированным проводочкам, связывающим пункты А и Б. Количество проводочек должно было соответствовать количеству букв в алфавите: «Шарики на концах проволок будут наэлектризовываться и притягивать лёгкие тела с изображением букв». Позже стало известно, что под «С. М.» скрывался шотландский учёный Charles Morrison, который, к сожалению, так и не смог наладить правильную работу своего устройства.

### Электростатический телеграф



В 1774 году Георг Лесаж построил в Женеве электростатический телеграф, основанный этом принципе. 24 (или 25) изолированных друг от друга проводников, каждому соответствует своя буква алфавита; концы проводов соединены с «электрическим маятником» — передавая заряд электричества, можно заставить соответствующий электрический маятник другой станции выйти из состояния равновесия.

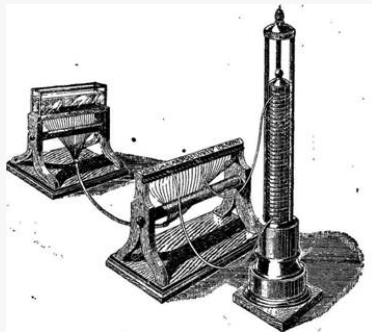
Спустя 13 лет (в 1787 г.), телеграф Лесажа усовершенствовал физик Ломон, который сократил количество необходимых проводков до одного.

Позже в 1798 г. испанский изобретатель Франциско де Сальва устроил телеграфную линию около Мадрида, сигнализация на которой производилась при помощи электрических искр.

# Электрохимический телеграф

Электрическая телеграфия стала быстро развиваться и дала действительно блестящие результаты только с тех пор, как в ней начали применять не статическое электричество, а гальванический ток.

В 1802 году Франциско де Сальва создал электрохимический телеграф, в основу которого был положен принцип разложения воды под действием электрического тока. В телеграфе Сальвы было столько сосудов с подкисленной водой, сколько букв в алфавите. К каждому сосуду подходила пара проводов, и при передаче сообщения над проводами-электродами, опущенными в сосуд, поднимались пузырьки газа, сигнализируя о том, какая буква передается.



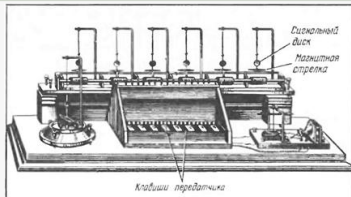
„Пузырьковый телеграф“ Земмеринга.

В 1809 году немецкий учёный (анатом и физиолог) Самуэль Томас Зёммеринг построил и испытал в Мюнхене электрохимический телеграф. Он демонстрировал аппарат, состоящий из двух частей, соединённых 35 проволоками, соответствующими буквам и иным знакам. Электроды батареи, поставленной на одной станции, могли соединяться с любой из них. На приёмной станции концы проводов опускались в сосуд, наполненный водой, слегка подкисленной кислотой. Пропускание тока приводило к разложению воды и выделению на проводе пузырьков водорода или кислорода, что свидетельствовало о передаче той или иной буквы. Позднее телеграф был усовершенствован — число электродов было ограничено восемью парами. Каждая буква алфавита передавалась комбинацией сигналов, поступающих на две различные пары электродов.

В 1812 году Земмерингу удалось передавать сообщения на расстояние свыше 3 км, но его телеграф так и не получил распространения, будучи дорогим и громоздким.

# Электромагнитный телеграф

## Электромагнитный телеграф Шиллинга

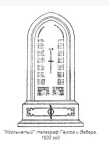


Первый электромагнитный телеграф создал российский учёный Павел Львович Шиллинг в 1832 году. Передаточный прибор состоял из клавиатуры с 16 клавишами, служившими замыкателями тока того или другого направления, а приёмный прибор заключал в себе 6 мультипликаторов с астатическими магнитными стрелками, подвешенными на нитях, к которым прикреплены были бумажные кружки, с одной стороны белые, а с другой — чёрные. Соединялись обе станции между собой 8 проволоками, из которых 6 шли к мультипликаторам, 1 служила для обратного тока и 1 сообщалась с вызывным аппаратом (звонком с часовым механизмом, приводимым в действие также электромагнитным путём, помощью отклонения магнитной стрелки).

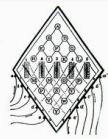
Посредством 16 клавиш передаточного прибора можно было послать ток того или другого направления и таким образом стрелки мультипликаторов поворачивать вперёд то белым, то чёрным кружком, составляя условленные знаки.

Шиллинг впоследствии упростил свой приёмный прибор, оставив в нём только один мультипликатор вместо шести, причём условный алфавит был составлен из 36 различных отклонений магнитной стрелки. Для соединения станций Шиллинг употреблял подземные кабели; им была высказана мысль о возможности подвешивать проволоки на столбах. 25-го июля 1837 г. барон Шиллинг умер, не успев выполнить повеления императора Николая Павловича соединить телеграфом Петербург и Кронштадт.

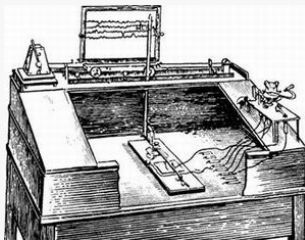
А 011111	П 110011	1 000111
Б 011111	Р 110011	2 000111
В 101111	С 111100	3 100011
Г 101111	Т 111100	4 100011
Д 110111	У 010111	5 110001
Е 110111	Ф 010111	6 110001
Ж 111011	Х 101011	7 111000
З 111011	Ц 101011	8 111000
И 111101	Ч 110101	9 010101
К 111101	Ш 110101	0 010101
Л 111110	Щ 111010	
М 111110	Ы 111101	
Н 001111	Ю 100111	
О 001111	Я 100111	



Впоследствии электромагнитный телеграф был построен в Германии — Карлом Гауссом и Вильгельмом Вебером (1833) и в Великобритании — Куком и Уитстоном (1837). Телеграфные аппараты Шиллинга, Гаусса-Вебера и Кука-Уитстона относятся к электромагнитным аппаратам стрелочного типа.



# Пишущий аппарат Якоби и его телеграфные аппараты



Дело Шиллинга продолжил другой выдающийся русский ученый, Б. С. Якоби. В 1841 году он связал своим пишущим телеграфом Зимний дворец с Главным штабом, а в следующем году — с Главным управлением путей сообщения и публичных зданий.

Пишущий аппарат Якоби работал следующим образом. Электрические сигналы поступали на электромагнит, который притягивал к себе вертикально расположенный стержень с укрепленным на нем карандашом. Часовой механизм передвигал экран в горизонтальном направлении перпендикулярно карандашу, и тот рисовал на экране некоторую волнистую линию, которая затем для прочтения телеграммы требовала расшифровки.

В 1843 году Б. С. Якоби протянул линию пишущего телеграфа между Петербургом и Царским Селом, впервые в мировой практике используя для второго провода землю.

Самому Якоби принадлежат десять конструкций различных телеграфных устройств. В 1845 году он построил стрелочный аппарат, в котором для передачи какой-либо буквы надо было рукояткой повернуть стрелку так, чтобы она указывала на данную букву. Тогда в приемном устройстве синхронно поворачивалась другая стрелка, которая указывала на ту же букву (буквы и цифры были написаны на круглом циферблате).

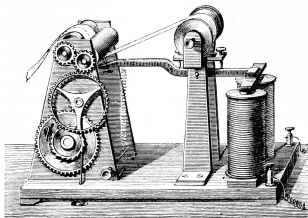
В 1850 году Якоби изобрел оригинальный буквопечатающий телеграфный аппарат. Принцип его работы заключался в следующем. Под действием движущихся электромагнитов в передающем и приемном аппаратах синхронно вращались указательные стрелки, занимая в каждый данный момент времени одинаковое положение над циферблатами с буквами. На одной оси со стрелкой, жестко связанное с ней, находилось типовое колесо с буквами. Чтобы передать нужную букву, телеграфист при помощи штифта останавливал стрелку прямо напротив нужной буквы. Одновременно на приемной станции против той же буквы останавливалась указательная стрелка вместе с типовым колесом. При этом срабатывали электромагниты, которые прижимали к типовому колесу бумажную ленту, и на ней отпечатывалась буква. Затем так же отпечатывалась вторая буква и т. д.





# Электромеханический телеграф Морзе

## Телеграф Морзе



В США электромагнитный телеграф запатентован Сэмюэлом Морзе в 1840 году. В отличие от аппаратов Шиллинга и прочих аналогичных, аппарат Морзе являлся электромеханическим. Но самой большой заслугой Морзе является изобретение телеграфного кода, где буквы алфавита были представлены комбинацией коротких и длинных сигналов — «точек» и «тире» (код Морзе). С передающего телеграфного аппарата с помощью «ключа Морзе» замыканием электрической цепи в линии связи формируются короткие или длинные электрические сигналы, соответствующие «точкам» или «тире» азбуки Морзе. На приемном телеграфном аппарате на время прохождения сигнала (эл. тока) электромагнит притягивает якорь, с которым жестко связано пишущее устройство (вначале — игла, а затем окунаемое в чернила металлическое колесико). Колесико оставляет чернильный след на бумажной ленте, протягиваемой с помощью пружинного механизма.

В дальнейшем аппарат Морзе модифицировался с целью упростить его использование. Разрабатывались буквопечатающие аппараты (например, аппарат Юзе). Производилась частичная механизация с использованием перфоленг, что позволило автоматизировать работу на транзитных телеграфных станциях.

В 1858 году была установлена трансатлантическая телеграфная связь. Затем был проложен кабель в Африку, что позволило в 1870 году установить прямую телеграфную связь Лондон — Бомбей (через релейную станцию в Египте и на Мальте).



## Код Морзе («Морзянка»)

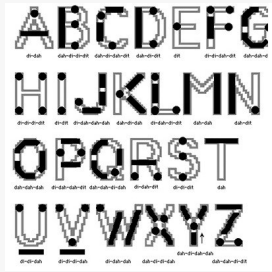
Неравномерный телеграфный код, в котором знаки обозначаются комбинациями из посылок тока различной продолжительности. За единицу длительности принимается длительность точки, а длительность «тире» равняется длительности трёх точек. Пауза между знаками в букве — одна точка, а между буквами в слове — 3 точки. Пауза между словами составляет 7 точек.

Исходная таблица «кода Морзе» ощутимо отличается от современного варианта. В ней использовались посылки разных длительностей (точка, тире и длинное тире («двойное» или «тройное»)). Некоторые символы внутри своих кодов имели паузы. Подобные нюансы заметно осложняли приём радиограмм. В том числе по этой причине вскоре появились различные варианты телеграфной азбуки, не содержавшие кодов с паузами между посылками (Филлипа, Бална, «морской», «континентальный» и т. д.).

Современный вариант международного «кода Морзе» (International Morse) появился относительно недавно — в 1939 году, когда была проведена последняя корректировка, коснувшаяся в основном знаков препинания.

# Код Морзе

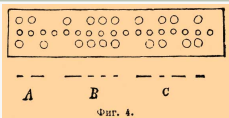
	American (Morse)	Continental (Gerke)	International (ITU)
A	••	••••	••
Ä	••••	••••••	••••
B	•••••	•••••••	•••••
C	••••••	••••••••	••••••
CH	•••••••	•••••••••	•••••••
D	•••••••	•••••••••	•••••••
E	•••••	••••••	•••••
F	•••••••	••••••••	•••••••
G	•••••••	••••••••	•••••••
H	••••••••	•••••••••	••••••••
I	••••••••	•••••••••	••••••••
J	•••••••••	••••••••••	•••••••••
K	•••••••••	••••••••••	•••••••••
L	•••••••••	••••••••••	•••••••••
M	•••••••••	••••••••••	•••••••••
N	•••••••••	••••••••••	•••••••••
O	•••••••••	••••••••••	•••••••••
Ö	•••••••••	••••••••••	•••••••••
P	•••••••••	••••••~••••	•••••••••
Q	•••••••••	••••••••••	•••••••••
R	•••••••••	••••••••••	•••••••••
S	•••••••••	••••••••••	•••••••••
T	•••••••••	••••••••••	•••••••••
U	•••••••••	••••••••••	•••••••••
Ü	•••••••••	••••••••••	•••••••••
V	•••••••••	••••••••••	•••••••••
W	•••••••••	••••••••••	•••••••••
X	•••••••••	••••••••••	•••••••••
Y	•••••••••	••••••~••••	•••••••••
Z	•••••••••	••••••••••	•••••••••
1	•••••••••	••••••••••	••••••~••••
2	•••••••••	••••••••••	•••••••••
3	•••••••••	••••••••••	•••••••••
4	•••••••••	••••••••••	•••••••••
5	•••••••••	••••••••••	•••••••••
6	•••••••••	••••••••••	•••••••••
7	•••••••••	••••••••••	•••••••••
8	•••••••••	••••••••••	•••••••••
9	•••••••••	••••••••••	•••••••••
0 (alt)	•••••••••	••••••~••••	•••••••••



Буквы и цифры по коду Морзе	Слова, соответствующие коду Морзе	Буквы и цифры по коду Морзе	Слова, соответствующие коду Морзе
A ••••	вй-да	X ••••	хи-мак-пи-ше-т
B •••••	ба-ни-те-нут	Ц •••••	ца-пли-хо-дят
V ••••••	ви-да-па	Ч ••••••	ча-ша-то-нет
Г •••••••	го-во-ри	Ш •••••••	ша-ро-ва-ры
Д ••••••••	до-ми-ни	Щ ••••••••	"ща"-вам-не-"ша"
Е •••••	есть	Ь ••••••••	то-мяг-кий-знак
Ж ••••••••	жи-ви-те-сто	Ы •••••••••	"ы"-не-на-до
З •••••••••	за-мо-чи-те	Э ••••••••••	э-лек-трон-ци-ни
И •••••	и-ди	Ю •••••••••	ю-ли-а-на
Й •••••••	йес-на-фа-ра	Я •••••••••	я-мал-я-мал
К ••••••••	кон-чи-па	1 •••••••••	и-толь-ко-од-на
Л •••••••••	ли-шай-н-ни	2 ••••••••••	две-не-хо-ро-шо
М •••••	ма-по	3 ••••••••••	три-те-бе-ма-по
Н ••••••	но-мвр	4 •••••••••••	чет-ве-ри-те-ка
О •••••••	о-но-ло	5 ••••••••••••	пя-ти-ле-ти-е
П ••••••••	пи-ла-по-ет	6 •••••••••••••	по-шес-ти-бе-ри
Р •••••••	ре-ша-ет	7 ••••••••••••••	да-да-се-ме-ри
С •••••	си-не-е	8 •••••••••••••••	вось-мо-го-и-ди
T ••••••	так	9 ••••••••••••••••	но-на-но-на-ми
У •••••••	у-нес-ло	0 ••••••••••••••••	ноль-то-о-но-ло
Ф ••••••••	фре-зе-ров-щик	Знак раздела ••••••••••••••••	раз-де-ли-те-ка

# Прибор Уитстона

## Прибор Уитстона

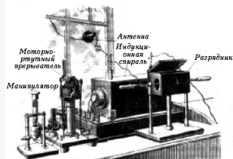


С целью увеличить быстроту действия телеграфных приборов Чарльз Уитстон предложил использовать в передаточном аппарате быстро движущуюся бумажную ленту с заранее приготовленными на ней отверстиями, вызывающими замыкание тока, вследствие чего на бумажной ленте приёмной станции остаются знаки условного алфавита Морзе. Созданием отверстий занимается особый прибор, перфоратор. Он формирует три ряда отверстий, из которых средний служит для передвижения ленты с помощью вращающейся зубчатки, а отверстия крайних рядов располагаются согласно знакам Морзе. Два отверстия, расположенные прямо одно над другим, соответствуют точке, а два отверстия, находящиеся в наклонном направлении, изображают чёрточку.

На передаточном приборе под крайними рядами отверстий помещаются две иглы, которым посредством качающегося коромысла сообщается очень быстрое движение вверх и вниз. Когда первая игла попадает на отверстие, то система рычагов повернёт коммутатор, вследствие чего в линию будет пущен ток. Когда же в отверстие проникнет вторая игла, то коммутатор повернётся в другую сторону, при этом через линию пройдёт ток обратного направления. В приёмном аппарате в первом случае якорь электромагнита повернётся и приведёт в прикосновение с бумажной полосой перо, которое будет проводить на бумаге черту до тех пор, пока обратный ток не повернёт якорь вместе с пером в другую сторону. Если два отверстия на бумажной ленте передаточного прибора находятся прямо поперёк ленты, то вслед за первой иглой тотчас же попадёт в соответствующее отверстие и вторая игла, причём на приёмном аппарате получится очень короткая чёрточка, соответствующая точке в алфавите Морзе. Когда же отверстия приходятся вкось, то черта получается более длинная. Передаточный аппарат может посылать таким образом до 600 слов в минуту. Над выбиванием отверстий на бумажных лентах заняты, как правило, три или четыре телеграфиста, причём каждый из них может выбить в минуту около 30–40 слов. Столько же человек будет занято перепиской полученных депеш.

# Беспроводной телеграф

## Телеграф Попова



7 мая 1895 года российский учёный Александр Степанович Попов на заседании Русского Физико-Химического Общества продемонстрировал прибор, названный им «грозоотметчик», который был предназначен для регистрации радиоволн, генерируемых грозовым фронтом. Этот прибор считается первым в мире радиоприёмным устройством, пригодным для реализации беспроводного телеграфа. В 1897 году при помощи аппаратов беспроводной телеграфии Попов осуществил приём и передачу сообщений между берегом и военным судном.

В 1899 году Попов сконструировал улучшенный вариант приёмника электромагнитных волн, где приём сигналов — кодом Морзе — осуществлялся на наушники оператора-радииста.

В 1900 году благодаря радиостанциям, построенным на острове Гогланд и на российской военно-морской базе в Котке под руководством Попова, были успешно осуществлены аварийно-спасательные работы на борту военного корабля «Генерал-адмирал Апраксин», севшего на мель у острова Гогланд. В результате обмена радиотелеграфными сообщениями экипажу российского ледокола «Ермак» была своевременно и точно передана информация о финских рыбаках, находящихся на оторвавшейся льдине в Финском заливе.

## Телеграф Маркони

В 1896 году в Великобритании итальянец Гульельмо Маркони подал патент «об улучшениях, произведённых в аппарате беспроводной телеграфии». Аппарат, представленный Маркони, в общих чертах повторял конструкцию Попова, многократно к тому времени описанную в европейских научно-популярных журналах. В 1901 году Маркони добился устойчивой передачи сигнала беспроводного телеграфа (буквы S) через Атлантику.

# Телеграф и код Бодо. Международный телеграфный код

Важным этапом в развитии телеграфии стала разработка Жаном Бодо телеграфного аппарата многократного действия в 1872 г. Этот аппарат имел возможность передавать по одному проводу два и более сообщения в одну сторону. Аппарат Бодо и созданные по его принципу получили название стартстопных. Кроме того, Бодо создал весьма удачный телеграфный код (Код Бодо), который впоследствии был воспринят повсеместно и получил наименование Международный телеграфный код №1 (ITA1). Модифицированная версия МТК №1 получила название МТК №2 (ITA2). В СССР на основе ИТА2 был разработан телеграфный код МТК-2. В честь Бодо была названа единица скорости передачи информации — бод.

## Код Бодо

Управляющие символы	
о . . .	пробел, перейти к таблице букв
. о . . .	пробел, перейти к таблице цифр
оо . . .	удалить последний знак
таблица букв	таблица цифр
.. о. . А оо о. . К	.. о. . 1 о. о. . .
.. оо. Ё оо оо. L	.. .о. 2 о. .о. <sup>9/</sup>
.. .о. Е оо .о. М	.. . .о 3 о. .о <sup>7/</sup>
.. .оо I оо .оо N	.. .о.о 4 о. о.о <sup>2/</sup>
.. ооо O оо ооо P	.. ооо 5 о. ооо ' .
.. о.о U оо о.о Q	.. оо. <sup>1/</sup> о. оо. :
.. . .о Y оо . .о R	.. .оо <sup>3/</sup> о. .оо ?
.о . .о В о. . .о S	.о о. . 6 оо о. . (
.о о.о С о. о.о Т	.о .о. 7 оо о. . )
.о ооо D о. ооо V	.о . .о 8 оо .о. -
.о .оо F о. .оо W	.о о.о 9 оо о.о /
.о .о. G о. .о. X	.о ооо 0 оо ооо +
.о оо. H о. оо. Z	.о оо. <sup>4/</sup> оо оо. =
.о о. . J о. о. . —	.о .оо <sup>5/</sup> оо .оо £

## Код МТК-2

№ комбинация	Латинский алфавит	Буквы русского алфавита	Цифры, бук.-вып. знаки, пропеланги	Комбинация посылок				
				1	2	3	4	5
1	A	A	—	+	+	—	—	—
2	B	Б	?	+	—	—	+	+
3	C	Ц	:	—	+	+	—	—
4	D	Д	Кл-там	X	+	—	+	—
5	E	Е	3	+	—	—	—	—
6	F	Ф	Э	—	+	—	+	—
7	G	Г	Ш	—	+	—	+	+
8	H	Х	Щ	—	+	—	+	—
9	I	И	8	—	+	+	—	—
10	J	Й	Ю(ав)	+	+	—	+	—
11	K	К	(	+	+	+	—	—
12	L	Л	)	—	+	—	+	—
13	M	М	.	—	—	+	+	+
14	N	Н	*(опт)	—	—	+	+	—
15	O	О	9	—	—	+	+	+
16	P	П	0	—	+	—	+	—
17	Q	Я	1	+	+	—	+	—
18	R	Р	4	—	+	—	+	—
19	S	С	*(ан)	+	—	—	—	—
20	T	Т	5	—	—	—	+	—
21	U	У	7	+	+	—	—	—
22	V	Ж	=	—	+	—	+	+
23	W	В	2	+	—	—	—	—
24	X	Ь	/	+	—	+	+	+
25	Y	Ы	6	+	—	+	—	+
26	Z	З	+	+	—	—	—	+
27	Возврат каретки <			—	—	—	—	—
28	Перевод строки ≡			—	+	—	—	—
29	Буквы латинские			+	+	—	+	+
30	Цифры			+	+	—	+	+
31	Пробел			—	—	—	—	—
32	Буквы русские			—	—	—	—	—

# Телетайп. Международные телеграфные сети

К 1930 году была создана конструкция стартстопного телеграфного аппарата, оснащённого дисковым номеронабирателем телефонного типа (телетайп). Этот тип телеграфного аппарата, в числе прочего, позволял персонализировать абонентов телеграфной сети и осуществлять быстрое их соединение. Практически одновременно в Германии и Великобритании были созданы национальные сети абонентского телеграфа, получившие название Telex (TELEgraph + EXchange). Несколько позже в США также была создана национальная сеть абонентского телеграфирования, подобная Telex, которая получила наименование TWX (Telegraph Wide area eXchange). Сети международного абонентского телеграфирования постоянно расширялись, и к 1970 году глобальная сеть под названием «Сеть Телекс» (Telex network) объединяла абонентов более чем 100 стран мира.

## Примеры телетайпа



# Телеграфная марка



Телеграфные марки — тип почтовых марок, выпускавшихся для оплаты телеграфного сбора. Различают государственные и частные телеграфные марки. Последние за рубежом выпускались частными телеграфными компаниями.

Первые телеграфные марки были выпущены в 1861 году в Британской Индии, затем в 1864 году в Пруссии и Испании. В Великобритании телеграфные марки выпускались вначале частными компаниями, а с 1876 по 1881 год — почтовым ведомством, после чего использовались обычные почтовые марки.



Телеграфные марки в большинстве стран не имели успеха и были изъяты из обращения в конце XIX века. Однако в США частная телеграфная компания «Western Union», выпустив первую телеграфную марку в 1871 году, продолжила эту традицию в XX веке.

В России телеграфные марки были введены в мае 1866 года для оплаты телеграмм, подаваемых на «Санкт-Петербургский Городской Общественный Телеграф». Для депеш с количеством до 20 слов были предусмотрены штемпельные бланки ценой в 40 копеек, при количестве слов более 20 за каждые последующие 10 или менее слов дополнительно наклеивалась 20-копеечная телеграфная марка.



Телеграфные марки продавались на всех станциях городского телеграфа и использовались довольно своеобразно. Они не рассылались вместе с телеграммой, а оставались на станции отправления. Получив заполненный отправителем бланк, чиновник подсчитывал сумму платежа, наклеивал на бланк телеграфные марки, гасил их телеграфным штемпелем и отдавал в аппаратную для передачи адресату. После передачи телеграмм использованные бланки, хранились некоторое время на телеграфе и затем уничтожались. Таким образом, марки отправителям не выдавались, поэтому в коллекциях они встречаются нечасто. Марками принималась также плата за обратный ответ и за рассылку копий телеграмм в несколько адресов по 20 копеек (1 марка) за каждую копию. Кроме Санкт-Петербурга, эти марки нигде не использовались. За передачу телеграмм на другие станции империи и за отправление телеграмм в сторону от этих станций с почтой, эстафетой или нарочным оплата производилась наличными деньгами. В конце 1868 года телеграфные марки в России были изъяты из обращения.

# Рекомендуемая литература для ознакомления



Людвик Соучек «Там, где не слышно голоса», 1968.

Также встречается с названием «Туда, где не слышно голоса».

## Источники

- ▶ Статьи "Телеграф"; "Гелиограф (телеграф)"; "Семафорная азбука"; "Флаги международного свода сигналов"; "Флаги военно-морского Свода сигналов СССР"; "Hydraulic telegraph"; "Оптический телеграф"; "Электрический телеграф"; "Телеграфная марка". С сайта <https://wikipedia.org>
- ▶ "История телеграфа в кратком изложении". С сайта <https://habrahabr.ru>
- ▶ "Про азбуку Морзе". С сайта <https://habrahabr.ru>
- ▶ Артур Кларк "Голос через океан". С сайта <http://vivovoco.astronet.ru>
- ▶ М. Букин "Я вам писал тире и точкой...". История телеграфа". С сайта <http://www.3dnews.ru>
- ▶ "Способы связи, используемые в современной армии на торговых картах Union Augsburg (1905 год)". С сайта <http://tipolog.livejournal.com>
- ▶ "Гелиограф". С сайта <http://it-has-been.blogspot.com>