

# Основы телекоммуникаций

## Лекция 2

# **Лекция 2.**

## **Основы телекоммуникаций**

### **План лекции**

1. Терминология в области связи
2. Структура систем телекоммуникаций (электросвязи)
3. История развития телекоммуникаций (электросвязи)

# 1 Терминология в области связи

- Связь (communication)
- Электросвязь (telecommunication)
- Информация
- Сообщение
- Сигнал
- Телекоммуникационные системы
- Телекоммуникационные сети
- Система телекоммуникаций (электросвязи)

# ФЗ "О СВЯЗИ"

от 07.07.2003 N 126-ФЗ

(принят ГД ФС РФ 18.06.2003)

Последний изменяющий документ в ред.  
Федеральных законов от 02.03.2016 N 42-ФЗ

- электросвязь - любые излучение, передача или прием знаков, сигналов, голосовой информации, письменного текста, изображений, звуков или сообщений любого рода по радиосистеме, проводной, оптической и другим электромагнитным системам;

# ФЗ "О СВЯЗИ" от 07.07.2003 N 126-ФЗ

- сеть связи - технологическая система, включающая в себя средства и линии связи и предназначенная для электросвязи или почтовой связи;
- средства связи - технические и программные средства, используемые для формирования, приема, обработки, хранения, передачи, доставки сообщений электросвязи или почтовых отправок, а также иные технические и программные средства, используемые при оказании услуг связи или обеспечении функционирования сетей связи, включая технические системы и устройства с измерительными функциями;

# ФЗ "О СВЯЗИ" от 07.07.2003 N 126-ФЗ

- линии связи - линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи;
- линейно-кабельные сооружения связи - объекты инженерной инфраструктуры, созданные или приспособленные для размещения кабелей связи;

# Федеральный закон "О связи"

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

"О СВЯЗИ"

от 07.07.2003 N 126-ФЗ

**Задание! Скачать и прочитать!**

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43224/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/)

© КонсультантПлюс, 1992-2016

# Федеральный закон "О связи"

Состоит из 13 глав.

- Глава 1. Общие положения
- Глава 2. Основы деятельности в области связи
- Глава 3. Сети связи
- Глава 4. Присоединение сетей электросвязи и их взаимодействие
- Глава 5. Государственное регулирование деятельности в области связи
- Глава 6. Лицензирование деятельности в области оказания услуг связи и оценка соответствия в области связи
- Глава 7. Услуги связи
- Глава 8. Универсальные услуги связи
- Глава 9. Защита прав пользователей услугами связи



# Федеральный закон "О связи"

- Глава 10. Управление сетями связи в чрезвычайных ситуациях и в условиях чрезвычайного положения
- Глава 11. Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации в области связи
- Глава 12. Международное сотрудничество Российской Федерации в области связи
- Глава 13. Заключительные и переходные положения

# ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями)

**Задание! Скачать и прочитать!**

- [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/)
- © КонсультантПлюс, 1992-2016

# ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

Закон состоит из 18 статей.

- Статья 1. Сфера действия настоящего Федерального закона
- Статья 2. **Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе**
- Статья 3. Принципы правового регулирования отношений в сфере информации, информационных технологий и защиты информации
- Статья 4. Законодательство Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации
- Статья 5. Информация как объект правовых отношений
- Статья 6. Владелец информации

# ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

- Статья 7. Общедоступная информация
- Статья 8. Право на доступ к информации
- Статья 9. Ограничение доступа к информации
- Статья 10. Распространение информации или предоставление информации
- Статья 11. Документирование информации
- Статья 12. Государственное регулирование в сфере применения информационных технологий
- Статья 13. Информационные системы
- Статья 14. Государственные информационные системы
- Статья 15. Использование информационно-телекоммуникационных сетей

# ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

- Статья 16. Защита информации
- Статья 17. Ответственность за правонарушения в сфере информации, информационных технологий и защиты информации
- Статья 18. О признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации

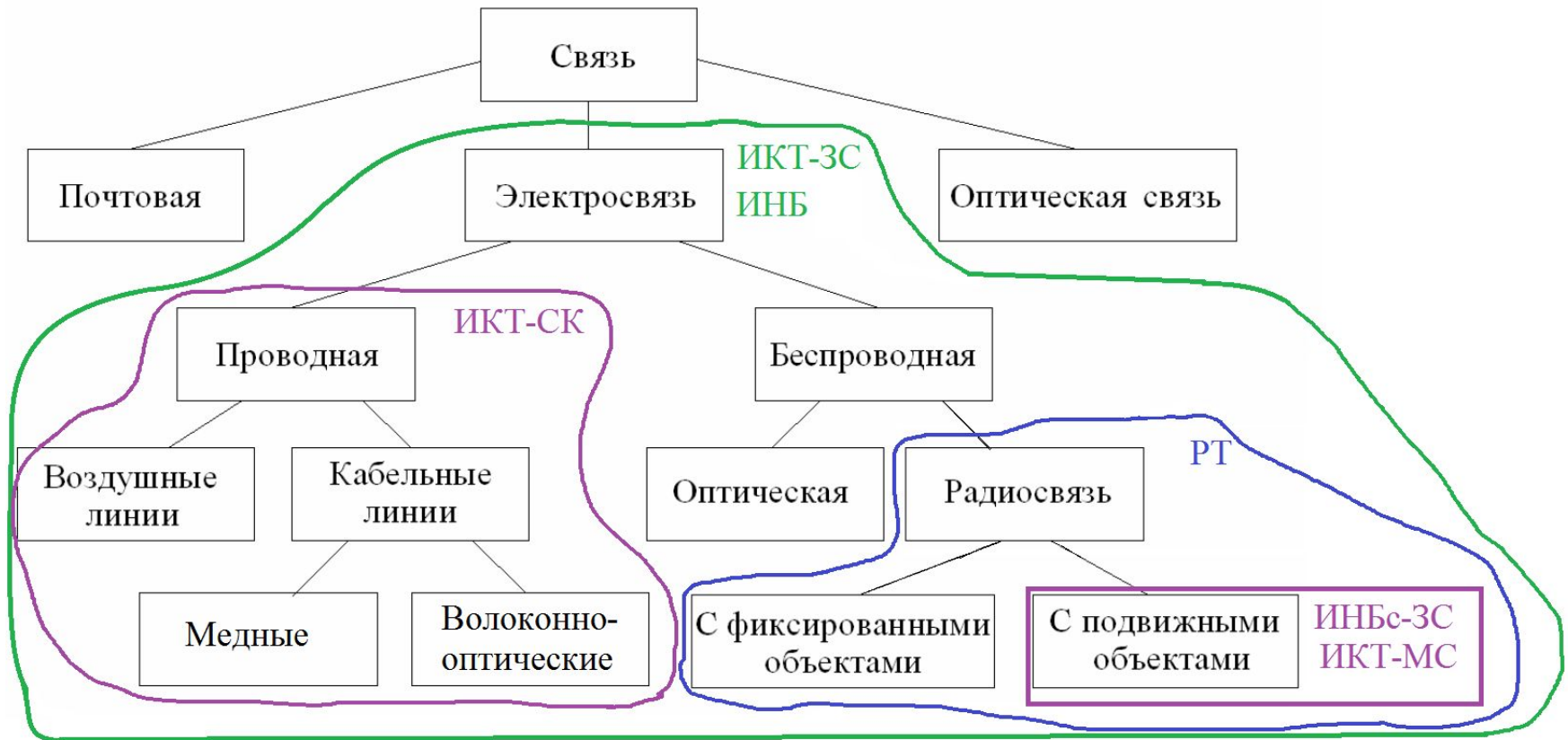
# Классификация систем связи по видам сред распространения сигнала



## Воздушные линии связи

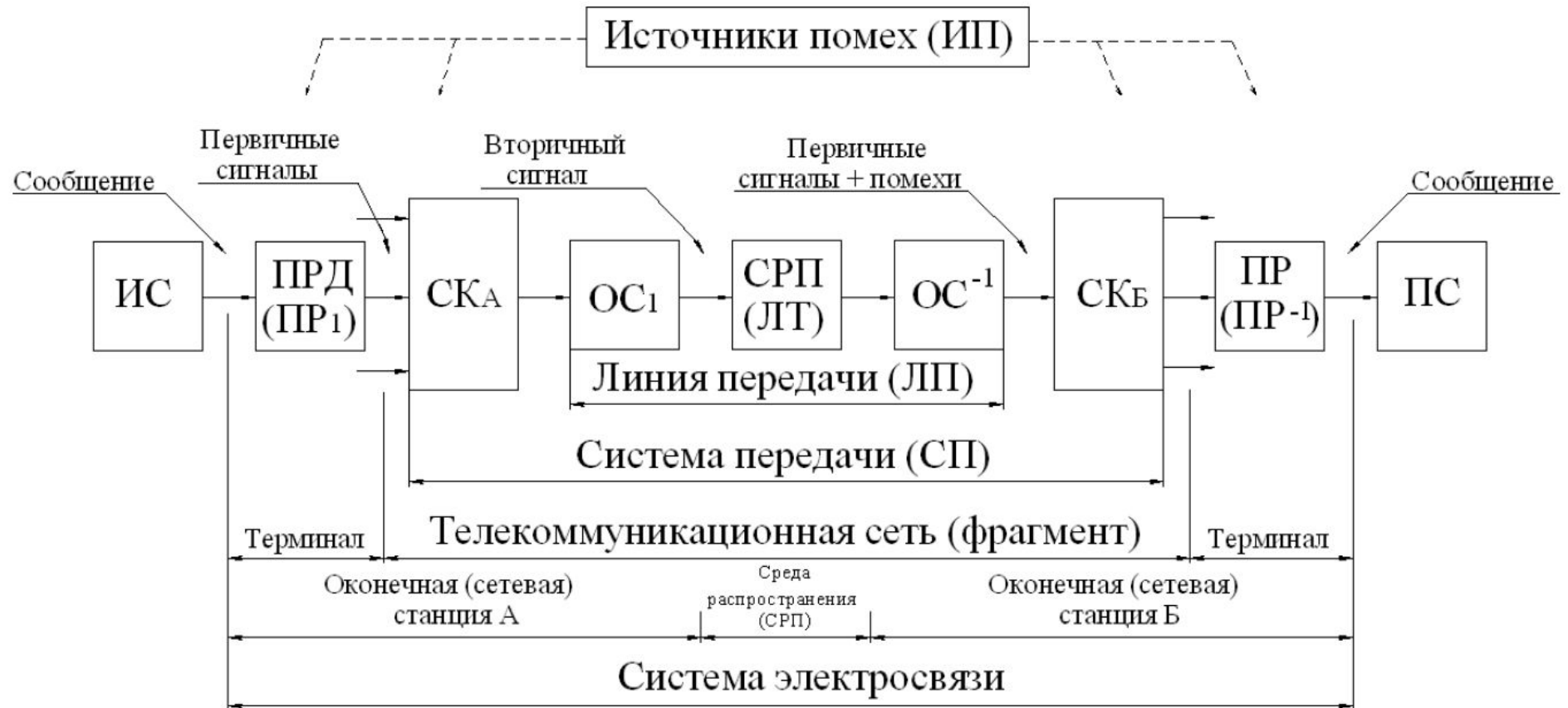


# Классификация систем связи по видам сред распространения сигнала

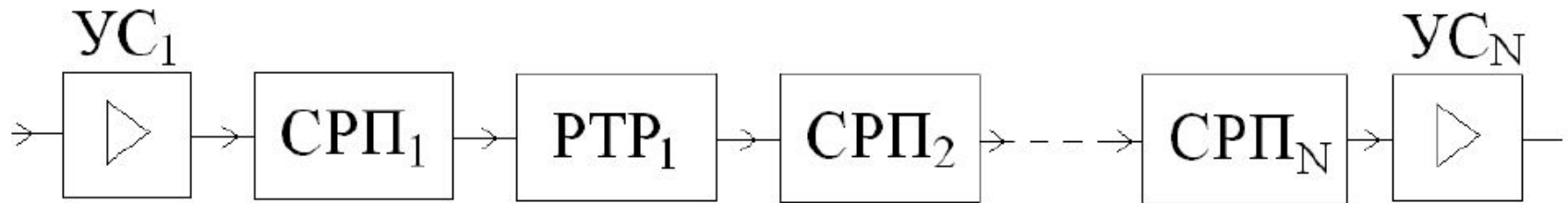




# 2 Структура систем телекоммуникаций



# Структурная схема линейного тракта



Дисциплины, где Вы будете это подробно изучать:

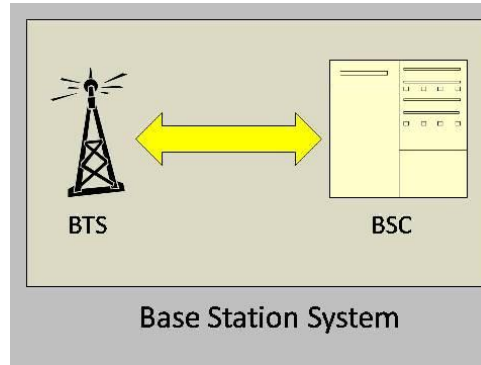
«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»  
(ИКТ, 5 семестр)

«Сети и системы передачи информации» (ИНБ, 5 семестр)

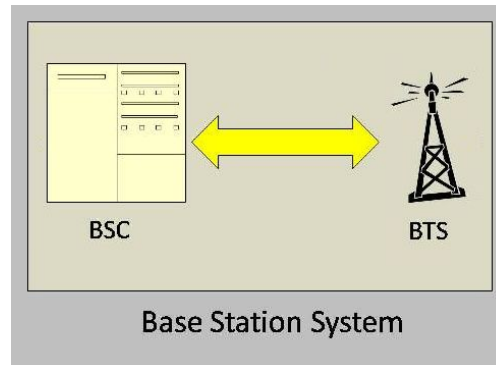
«Основы цифровых телекоммуникационных сетей» (ИНБс, 5 семестр)

«Телекоммуникационные технологии» (РТ, 5 семестр)

# Структура систем телекоммуникаций на примере мобильной связи



дисциплина  
«Теоретические  
основы систем  
мобильной  
связи» (экзамен)

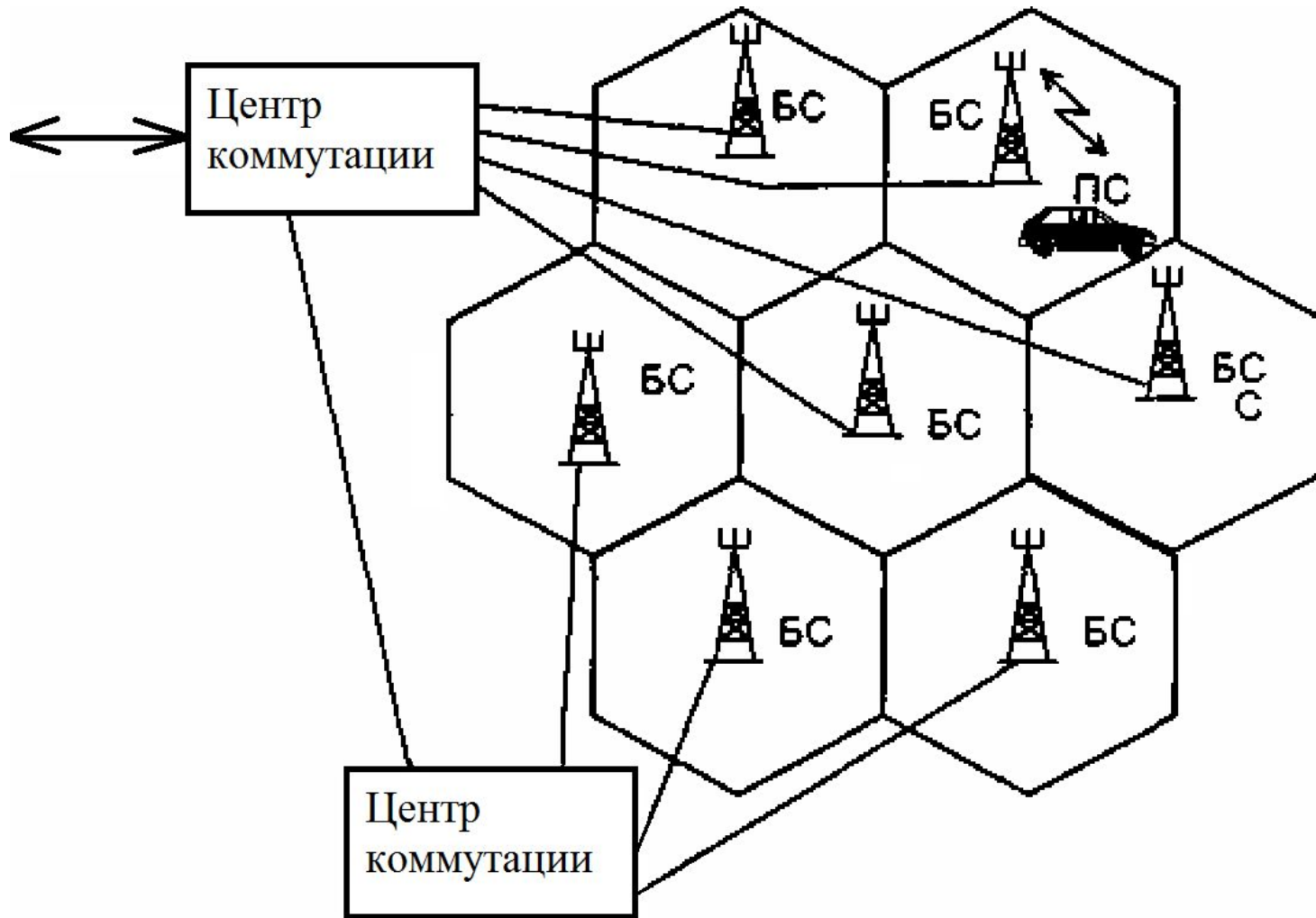


# Расшифровка сокращений

- BTS (base transceiver station) – базовая станция (БС), включает в себя приёмо-передающие антенные устройства, оборудование для ретрансляции радиосигнала (трансиверы), блоки шифрования данных. БС обслуживает отдельный участок сети с помощью нескольких нацеленных в различные участки сектора трансиверов, осуществляющих вещание на разных частотах.

# Расшифровка сокращений

- BSC (base station controller) – Контроллер базовых станций (BSC) служит для управления и обмена данными группы базовых станций, при этом число элементов группы может варьироваться от 10 до 100. Этот блок руководит процессом назначения радиоканалов, принимает контрольную информацию от телефонных терминалов, контролирует процесс передачи данных от одной БС до другой (в случае, если обе БС подчиняются данному контроллеру), соединения с БС других контроллеров осуществляет подсистема сети и коммутации MSC.



**Сеть сотовой связи с двумя центрами коммутации**

Система сотовой связи может включать более одного ЦК, что может быть обусловлено эволюцией развития сети или ограниченностью емкости коммутационной системы. Например, возможна структура системы с несколькими ЦК (рисунок на предыдущем слайде), один из которых условно можно назвать головным, шлюзовым или транзитным.

В простейшей ситуации система содержит один ЦК, при котором имеется домашний регистр, и она обслуживает относительно небольшую замкнутую территорию, с которой не граничат территории, обслуживаемые другими системами. Если система обслуживает большую территорию, то она может содержать два или более ЦК (рисунок на предыдущем слайде), из которых только при «головном» имеется домашний регистр, но обслуживаемая системой территория по-прежнему не граничит с территориями других систем. В обоих этих случаях **при перемещении абонента между ячейками** одной системы происходит передача обслуживания (хэндовер), а при перемещении на территорию другой системы - роуминг. Если система граничит с другой ССС, то при перемещении абонента из одной системы в другую имеет место межсистемная передача обслуживания.

# Базовые станции







мачта БС с антеннами (5 штук)



**Дисциплины, где Вы будете это подробно изучать:**

**«Электродинамика и распространение радиоволн»  
(РТ, 5 семестр)**

**«Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и  
антенны»(РТ, 5 семестр)**

**«Электромагнитные поля и волны» (ИКТ, 5 семестр)**

**«Теоретические основы связи (или радиотехники)»  
(ИНБ, 5 семестр)**

**«Теоретические основы подвижной связи (или  
радиотехники)» (ИНБс, 5 семестр)**

Интересно организован вход в помещение базовой станции, в сам вагончик с оборудованием.

Мало того, что внутри установлены датчики движения, температуры, влажности, пожарная сигнализация...

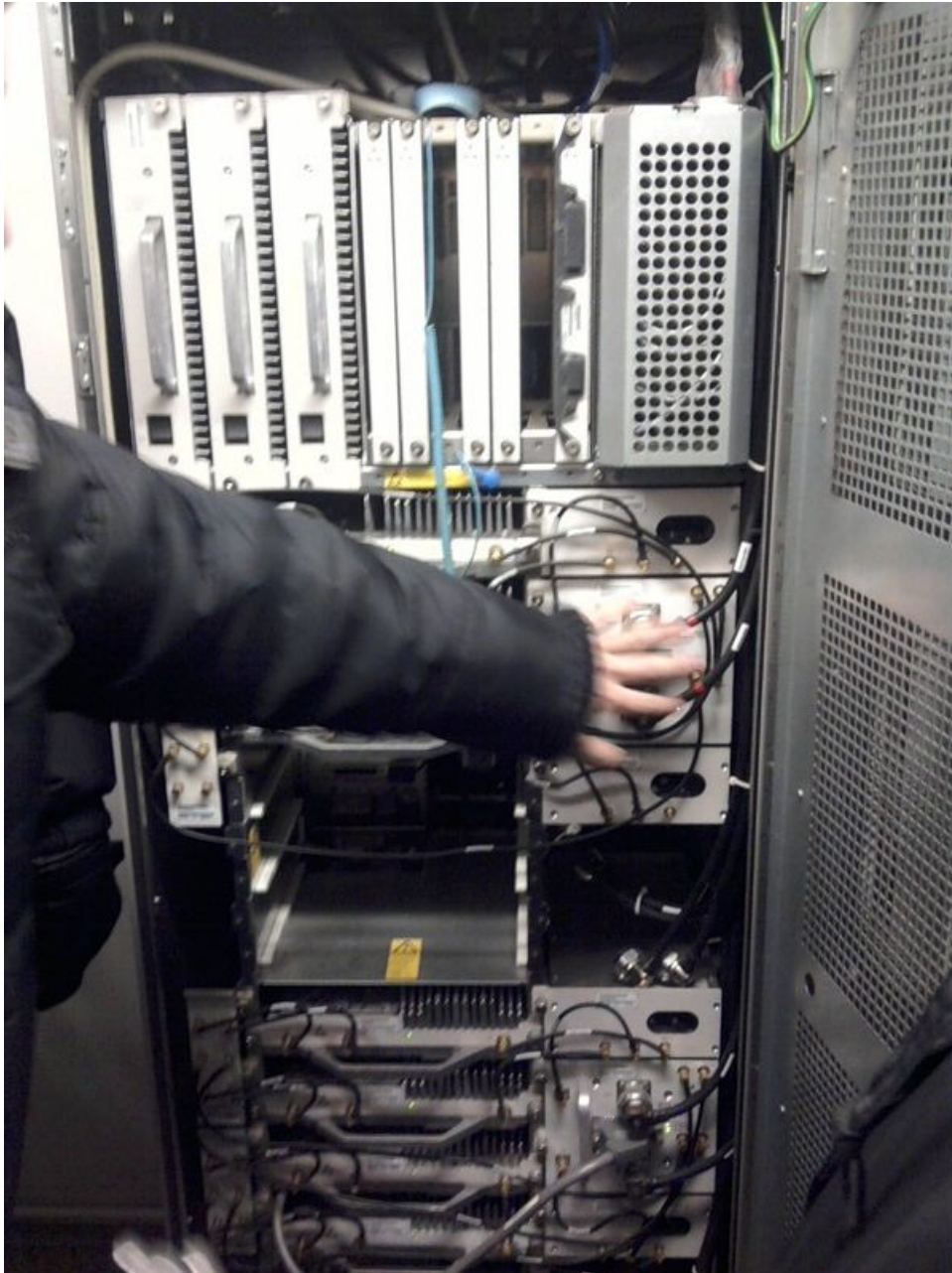
Само помещение ставится на сигнализацию, информация с которой поступает на пульт Центра Управления и Мониторинга (ЦУМ) сотовой сети, как и с остальных датчиков, впрочем.

Существует ряд процедур, которые инженер обязан проделать прежде, чем попадет с помещение. Просто так, «с улицы» не войдешь.



«Сердце» базовой станции. Отсюда она связывается с коммутатором, по оптоволокну. Иногда используется радиорелейная линия.

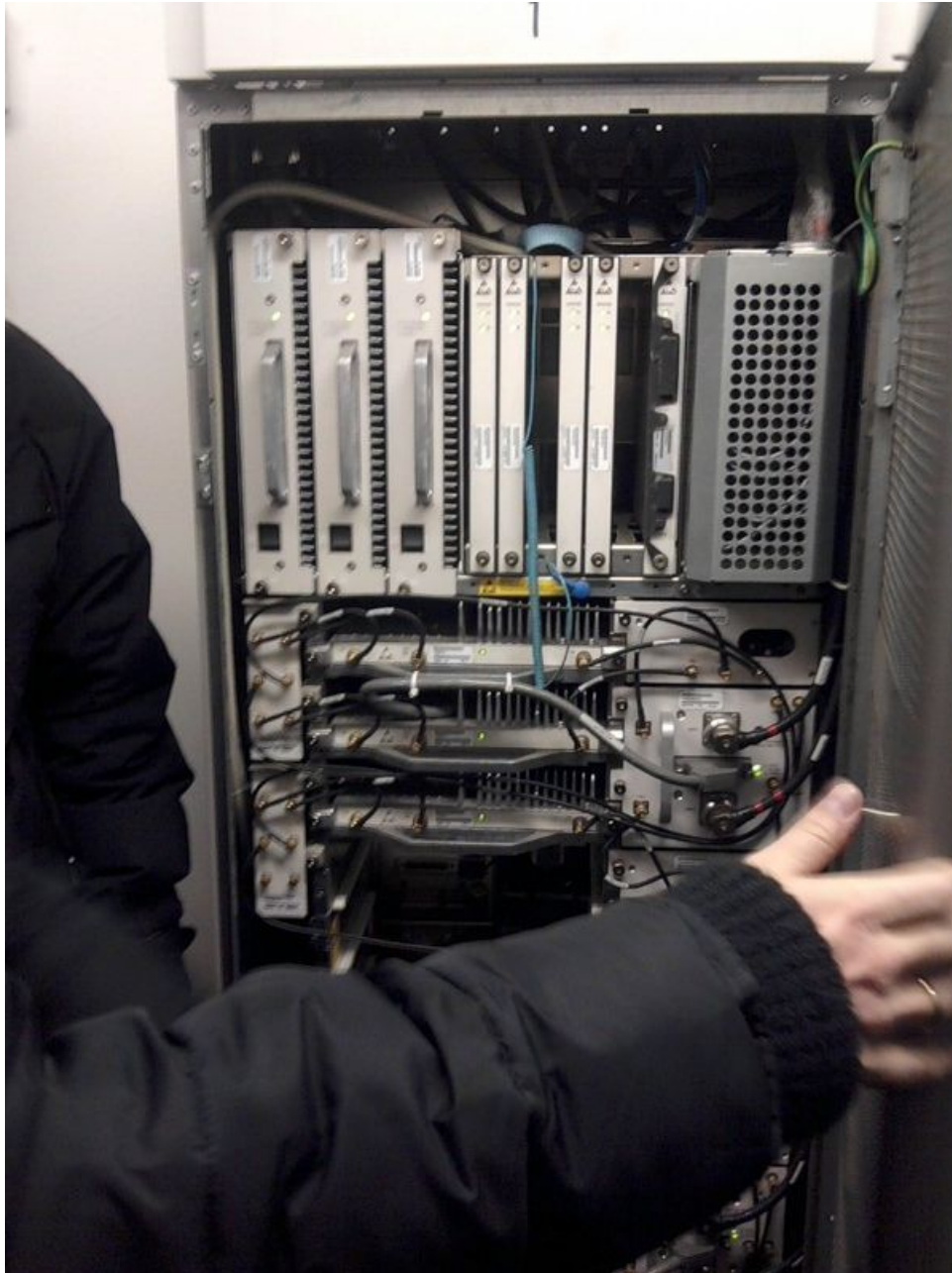




Вот этот шкаф называется «кабинетом», это собственно комплекс оборудования, который составляет базовую станцию стандарта 2G.

Таких кабинетов в помещении может быть установлено несколько.

На фото инженер показывает на блок, который связывает оборудование с антеннами, установленными на мачте. Конкретно — с тремя, что расположены выше.



Здесь видно, что в кабинете установлено 3 передатчика, каждый из которых позволяет одновременно общаться 8 абонентам, зарегистрированным на БС.



Вот этот блок размером с офисный принтер — базовая станция стандарта 3G. Она соединена с нижними 2 антеннами на мачте и обеспечивает скоростным интернетом все близлежащие офисы.



# Что ещё располагается в помещении базовой станции?

1) Обязательно — кондиционер, который круглый год поддерживает одну и ту же температуру воздуха и степень влажности в помещении.

2) Кроме того — шкаф с электропитанием и аккумулятором, который позволяет БС работать автономно от 4 до 8 часов в случае отключения электричества в районе.

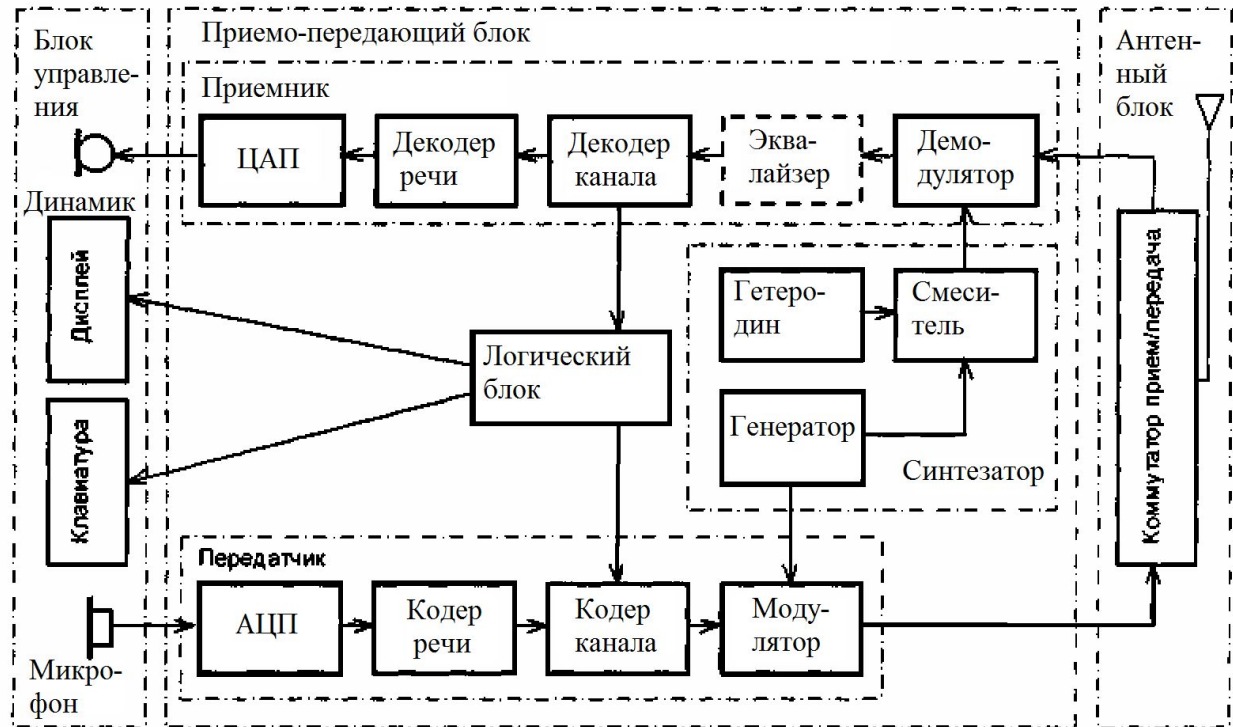
Вы наверняка могли видеть, что вагончиков рядом с вышкой бывает 2 — во втором располагается дизельный генератор, который при необходимости также будет обеспечивать работу оборудования. Т.е. у Вас может не работать дома электрочайник и микроволновка, но будет работать телефон, пока не сядет АКБ.

**«Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» (6 семестр)**



BASE STATION CONTROLLER AT NEW JALPAIGURI

# Абонентский терминал



# Подвижная станция

Схема цифровой подвижной станции (ПС) приведена на следующем слайде. В ее состав входят: блок управления; приемопередающий блок; антенный блок.

Блок управления включает в себя микротелефонную трубку (микрофон и динамик), клавиатуру и дисплей. Клавиатура служит для набора номера телефона вызываемого абонента, а также команд, определяющих режим работы ПС. Дисплей служит для отображения различной информации, предусмотриваемой устройством и режимом работы станции.

Приемопередающий блок состоит из передатчика, приемника, синтезатора частот и логического блока.

В состав передатчика входят: АЦП - преобразует в цифровую форму сигнал с выхода микрофона и вся последующая обработка и передача сигнала речи производится в цифровой форме; кодер речи - осуществляет кодирование сигнала речи, т.е. преобразование сигнала, имеющего цифровую форму, по определенным законам с целью сокращения его избыточности; кодер канала - добавляет в цифровой сигнал, получаемый с выхода кодера речи, дополнительную (избыточную) информацию, предназначенную для защиты от ошибок при передаче сигнала по линии связи; с той же целью информация подвергается определенной переупаковке (перемежению); кроме того, кодер канала вводит в состав передаваемого сигнала информацию управления, поступающую от логического блока; модулятор - осуществляет перенос информации кодированного сигнала на несущую частоту.

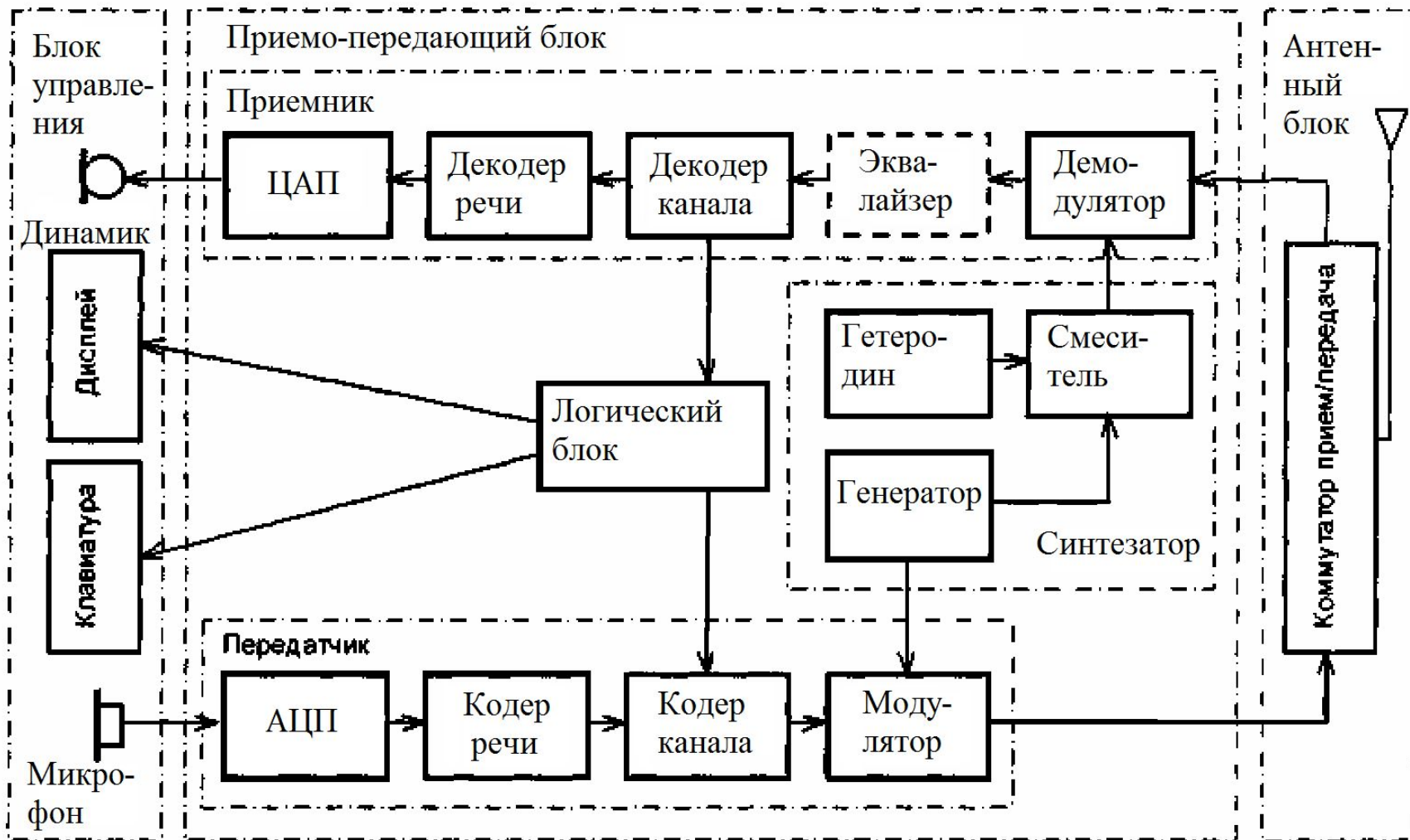
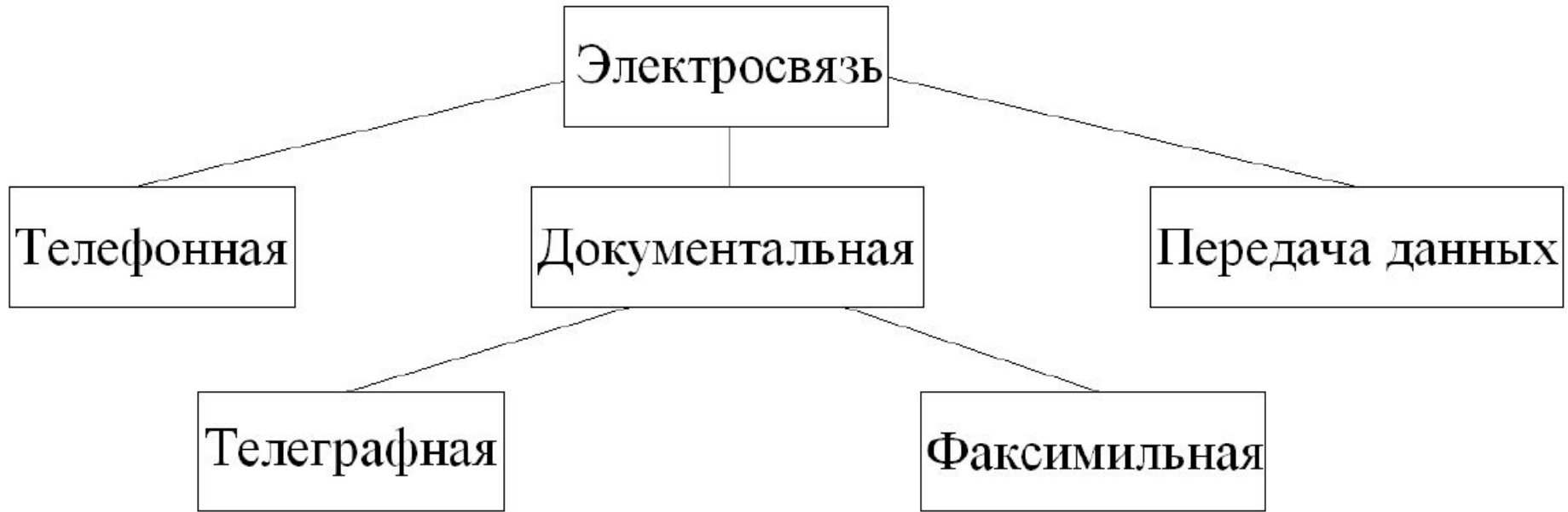


Схема цифровой подвижной станции (ПС)

# Системы электросвязи по видам передаваемых сообщений



# 3 История развития телекоммуникаций

Год	Событие
1809	Пузырьковый телеграф Земмеринга
1816	Система Рональдса
1820	Отклонение магнитное стрелки под действием проводника с током (Эрстед)
1821	Ампер предложил астатическую стрелку
1829	телеграф Ампера с магнитной стрелкой
1828	Телеграф Шиллинга
1832	Телеграф Шиллинга. Окончательная модель.
1837	Кук и Уитсон запатентовали телеграф
1837	Телеграф Морзе. Демонстрация первого варианта. 4 сентября.
1843	Зapatентован первый факсимильный аппарат. Шотландец Александр Бейн
1850	Буквопечатающий телеграф Якоби
1853	Первая российская телеграфная линия
1855	Факсимильный аппарат Казелли
1866	Первый подводный кабель (телеграфный) между Европой и Америкой
1866	Первые факсы Казелли в России

# 3 История развития телекоммуникаций

Год

Событие

1876 Александр Белл подал патент на изобретение. 14 февраля 1876

1876 Александр Белл изобрел телефон. Официальная дата 7 марта 1876

1879 Михальский сконструировал первый чувствительный микрофон с угольным порошком

1879 Кеннели изобрели первый автоматический коммутатор

1881 Первая городская телефонная станция в Нижнем Новгороде

1882 Первая городская телефонная станция в Санкт - Петербурге

1885 Буквопечатающий телеграф Юза

1885 Голубицкий разработал систему централизованного питания микрофона телефонных аппаратов

1898 Первая линия дальней связи Москва-Петербург



# 3 История развития телекоммуникаций

- Термин «телеграф» есть объединение двух греческих слов τηλε (тэле) и γραφω (графо), что означает «пишу издалека».

# 3 История развития телекоммуникаций

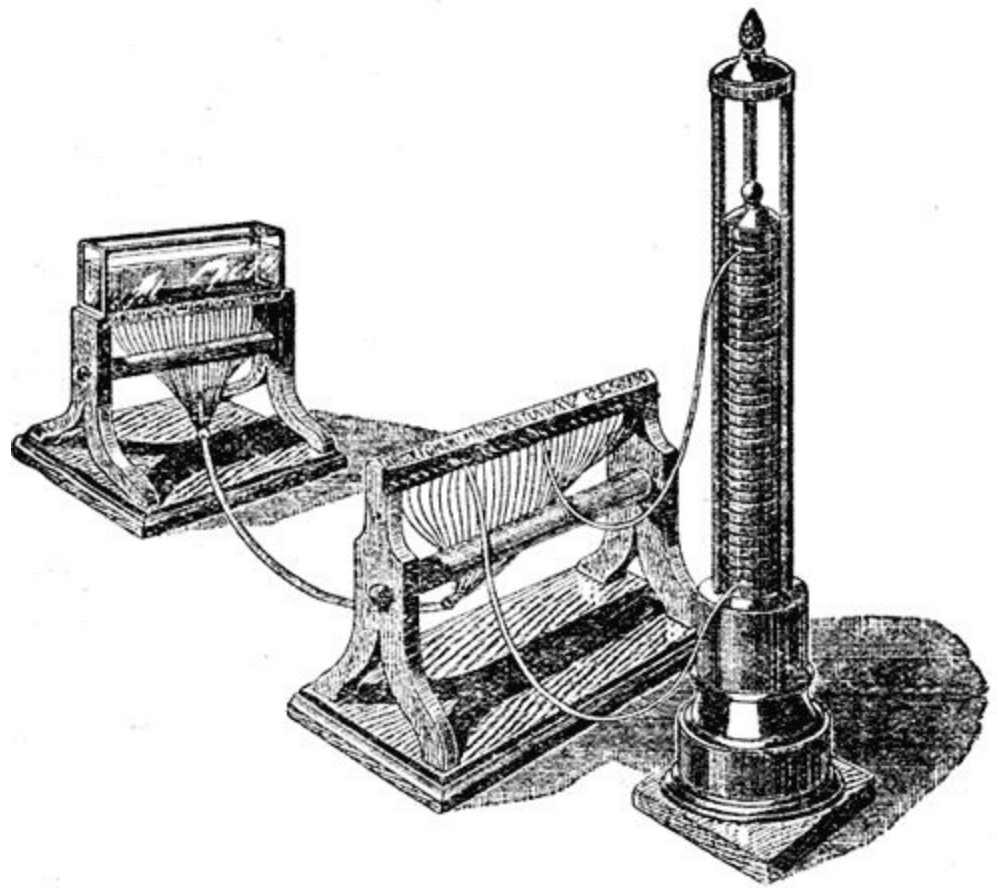
- Во второй половине XVIII века делалось несколько попыток соорудить электростатический телеграф.
- В 1753 г. шотландский учёный Чарльз Морисон предложил посылать электрические заряды по многочисленным изолированным проволокам, связывающим два пункта. Число проволок должно было равняться числу букв в алфавите. "Шарики на концах проволок, - писал Ч. Морисон, - будут наэлектризовываться и притягивать лёгкие тела с изображением букв" (Цитируется по книге Ф. Вейткова "Летопись электричества", Госэнергоиздат, 1946 г.).
- Сам Морисон не сумел осуществить эту идею, и лишь через двадцать один год, в 1774 г., швейцарский физик Г. Лесаж произвёл несколько удачных опытов телеграфирования, используя свойства электрических зарядов.
- Испанский инженер Франциско Сальва в 1801-1804 гг. сделал попытку использовать открытие гальванического электричества и его электрохимического действия для целей телеграфии.

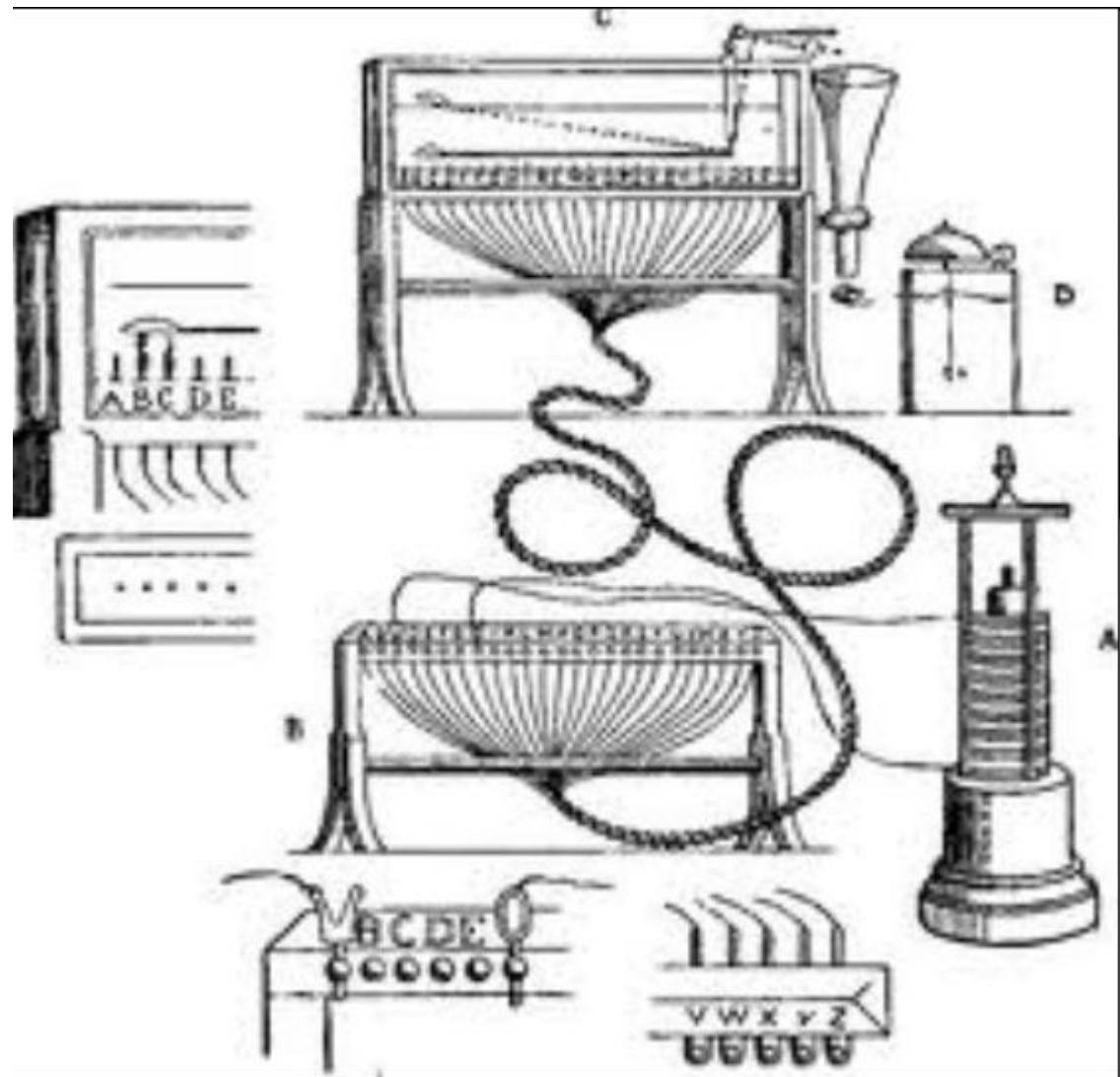
# «Пузырьковый» телеграф

- 1809 г Самуил Томас фон Земмеринг



S. T. SOMMERING.



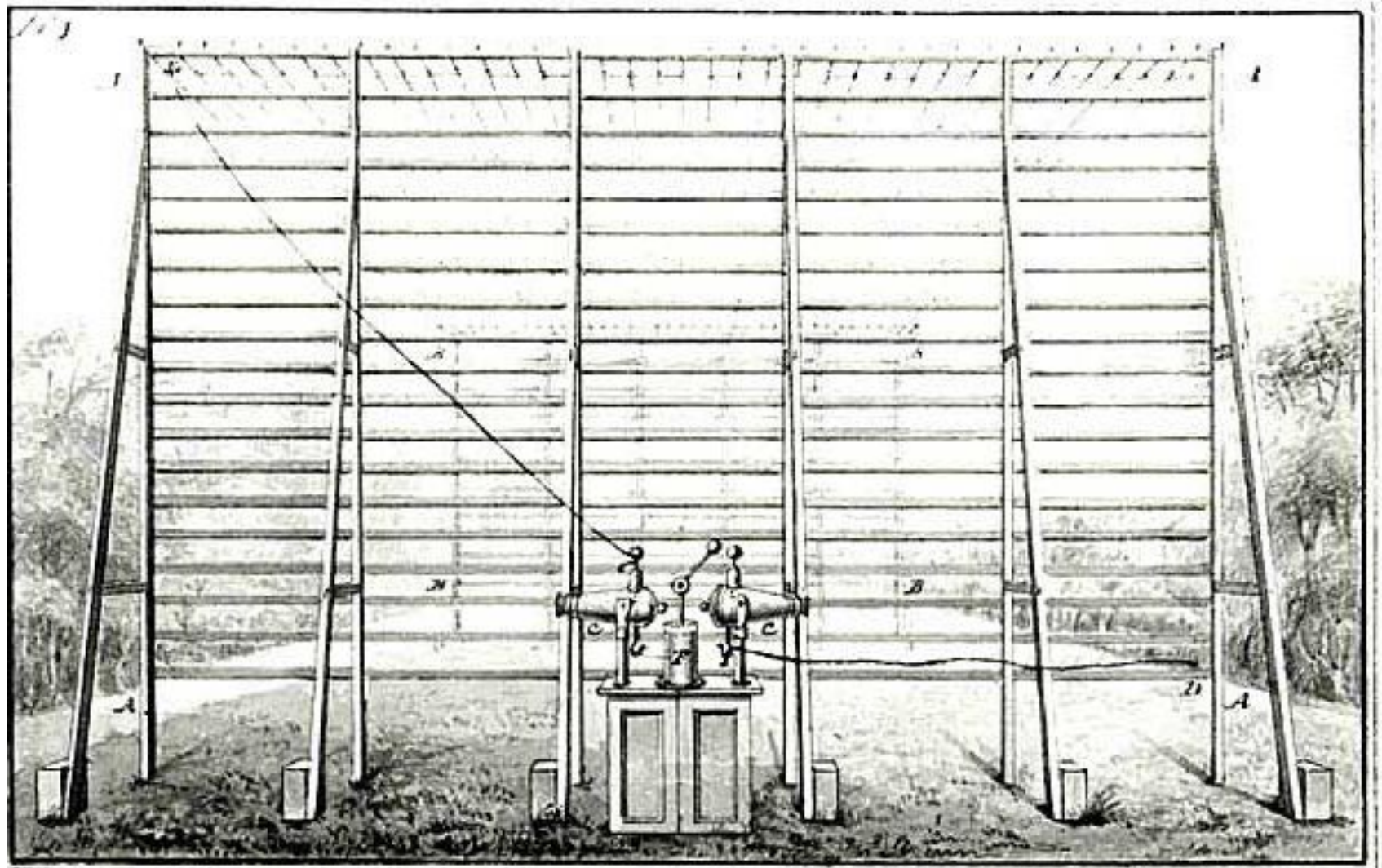


# Система Фрэнсиса Рональдса

- 1816 г



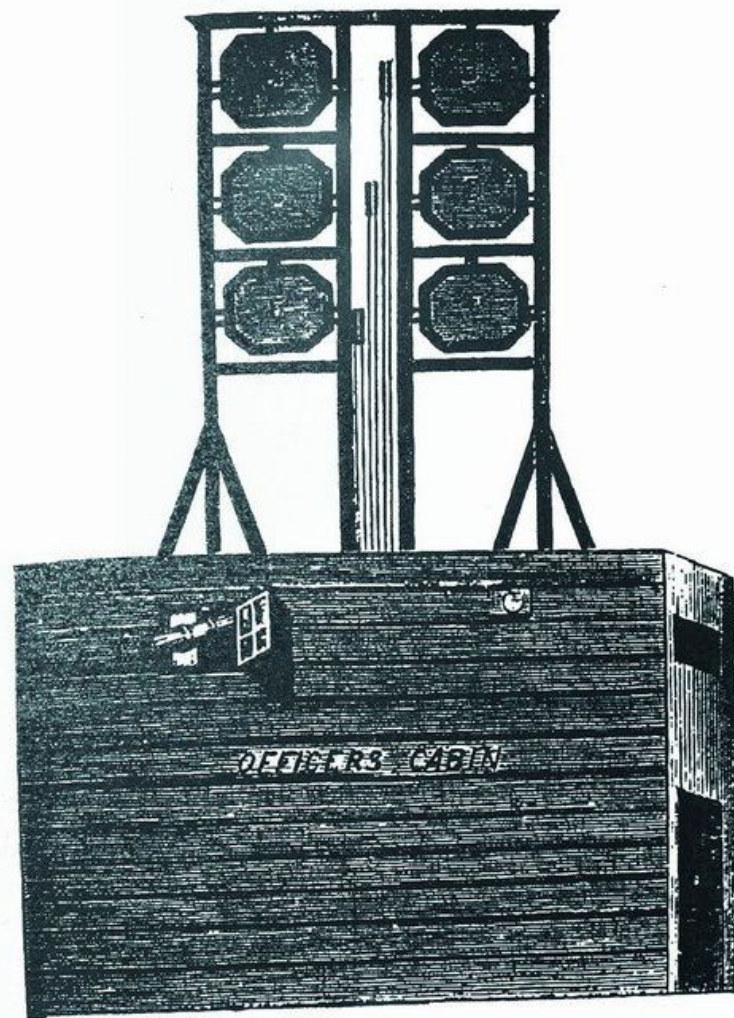
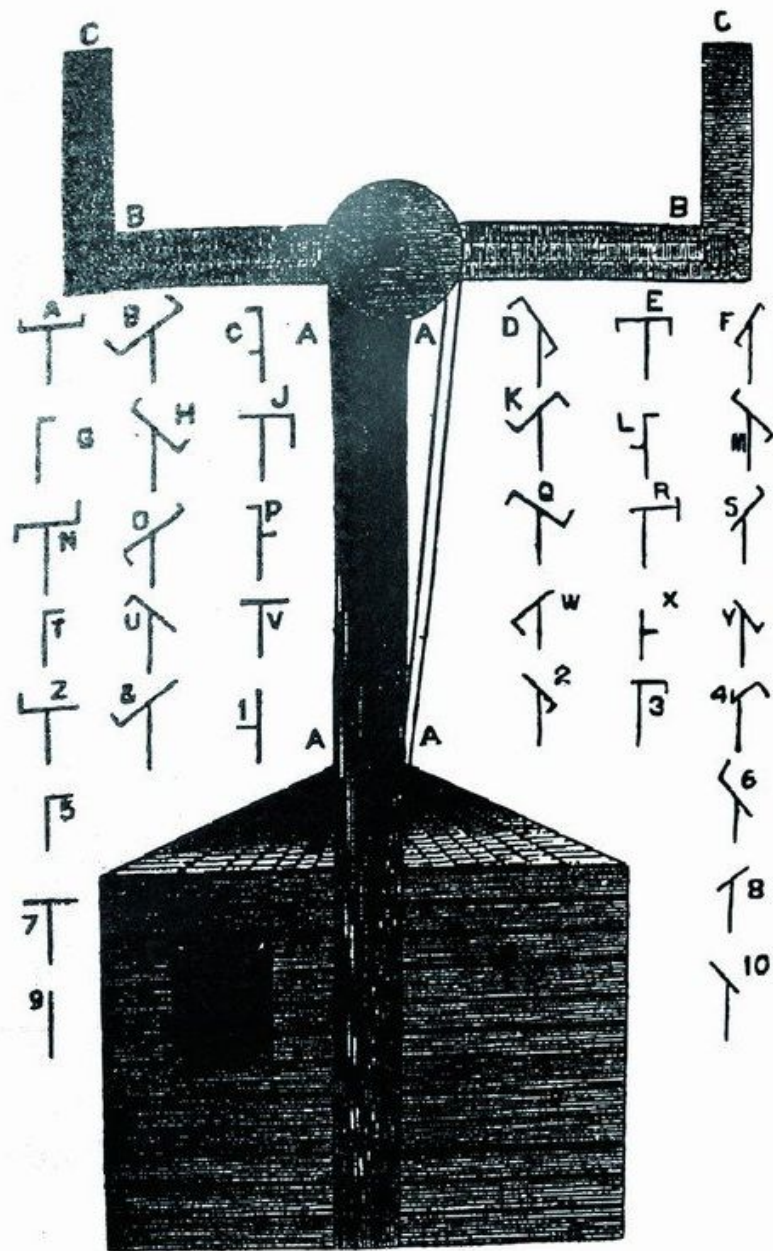
# Система Фрэнсиса Рональдса



# Военно-морской телеграф

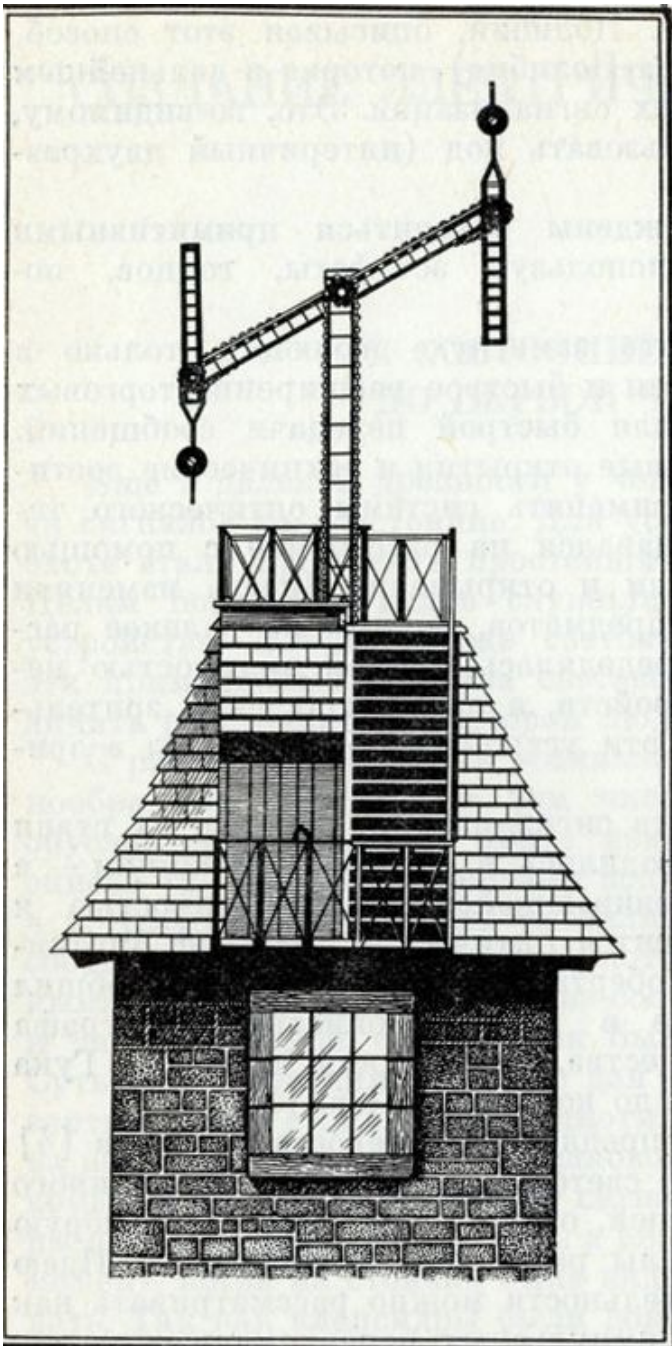
- Вышка семафорного телеграфа Клода Шаппа







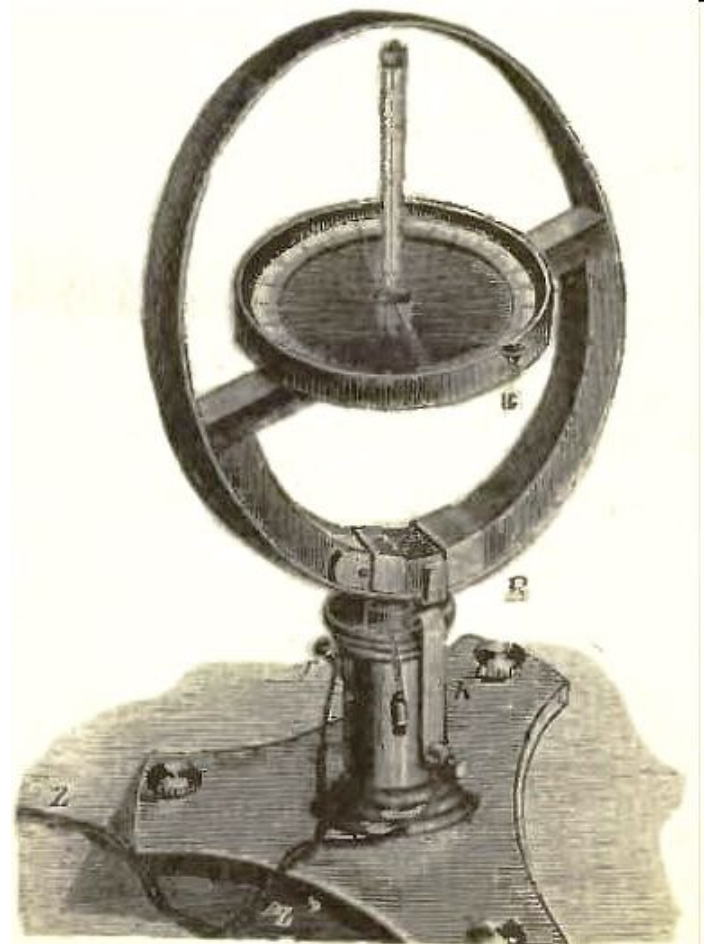
# Оптический телеграф Клода Шаппа (1792 г.)

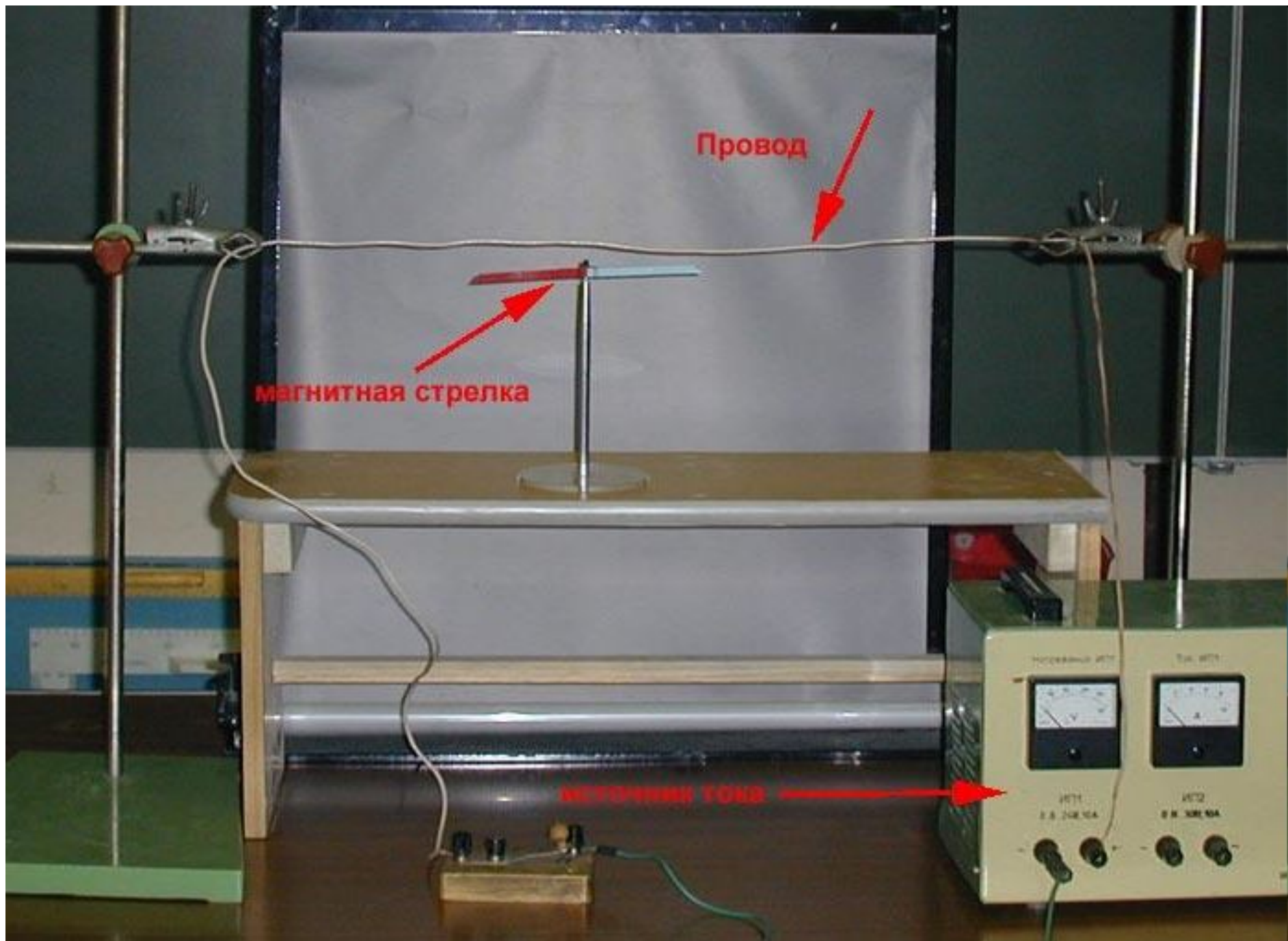




# Магнитная стрелка

- 1820 г датский учёный Ханс Кристиан Эрстед





Провод

магнитная стрелка

ИСТОЧНИК ТОКА

# Телеграф с магнитной стрелкой

- В 1821 г. Андре Ампер предложил астатическую стрелку.



# Телеграф с магнитной стрелкой

- 1829 г. Андре Мари Ампер (A. M. Ampère)



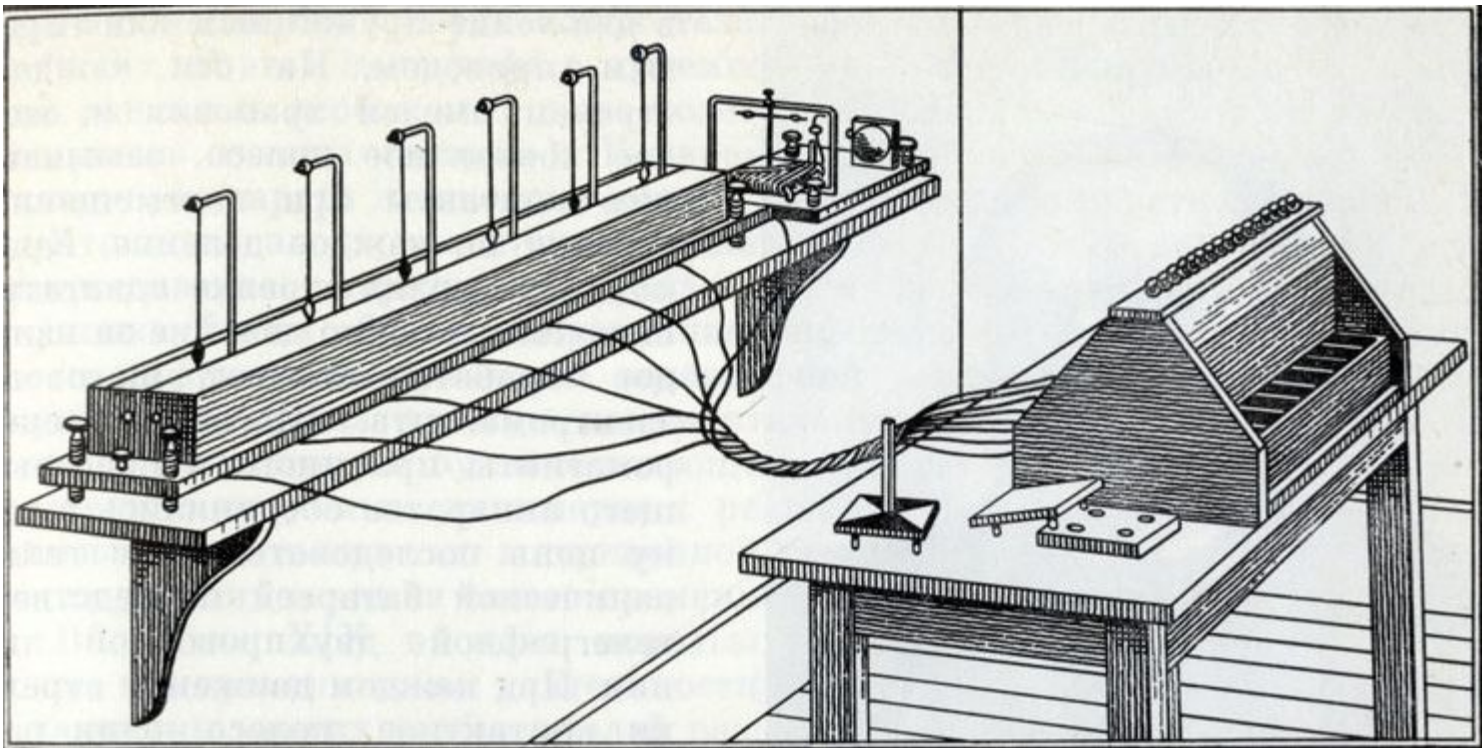
# Телеграф Шиллинга



Великий инженер, герой Отечественной войны 1812 г., востоковед и дипломат, член Петербургской академии наук **Павел Петрович Шиллинг** как сотрудник Третьего отделения Собственной Его Императорского Величества канцелярии с особой миссией был прикомандирован к русскому посольству в столице королевства Бавария Мюнхене. Там он и ознакомился с телеграфом Земмеринга и решил его усовершенствовать. Шиллинг поставил задачу значительно уменьшить число проводов и её решил.

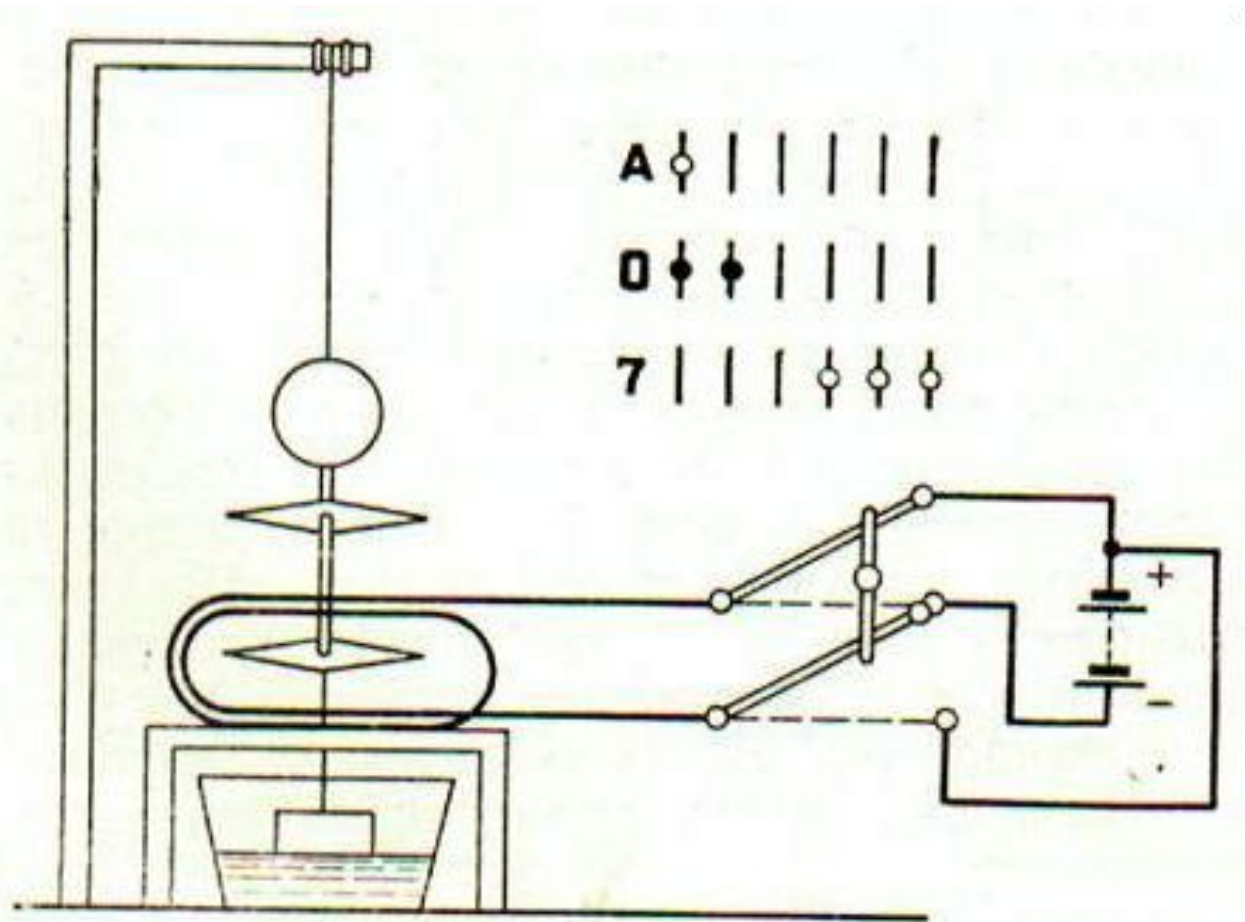
# Телеграф Шиллинга

- В 1828 году Павел Львович Шиллинг ( 1786 - 1837гг.) закончил опыты и выставил на всеобщее обозрение готовую конструкцию телеграфа.





# Телеграф Шиллинга



*Схема первого электромагнитного телеграфа  
П. Л. Шиллинга.*

# Телеграф Шиллинга

- Окончательная модель двунаправленного телеграфа - “дальновигающей машины” уже в 1832 году была с успехом продемонстрирована публике и властям.



# Телеграф Шиллинга

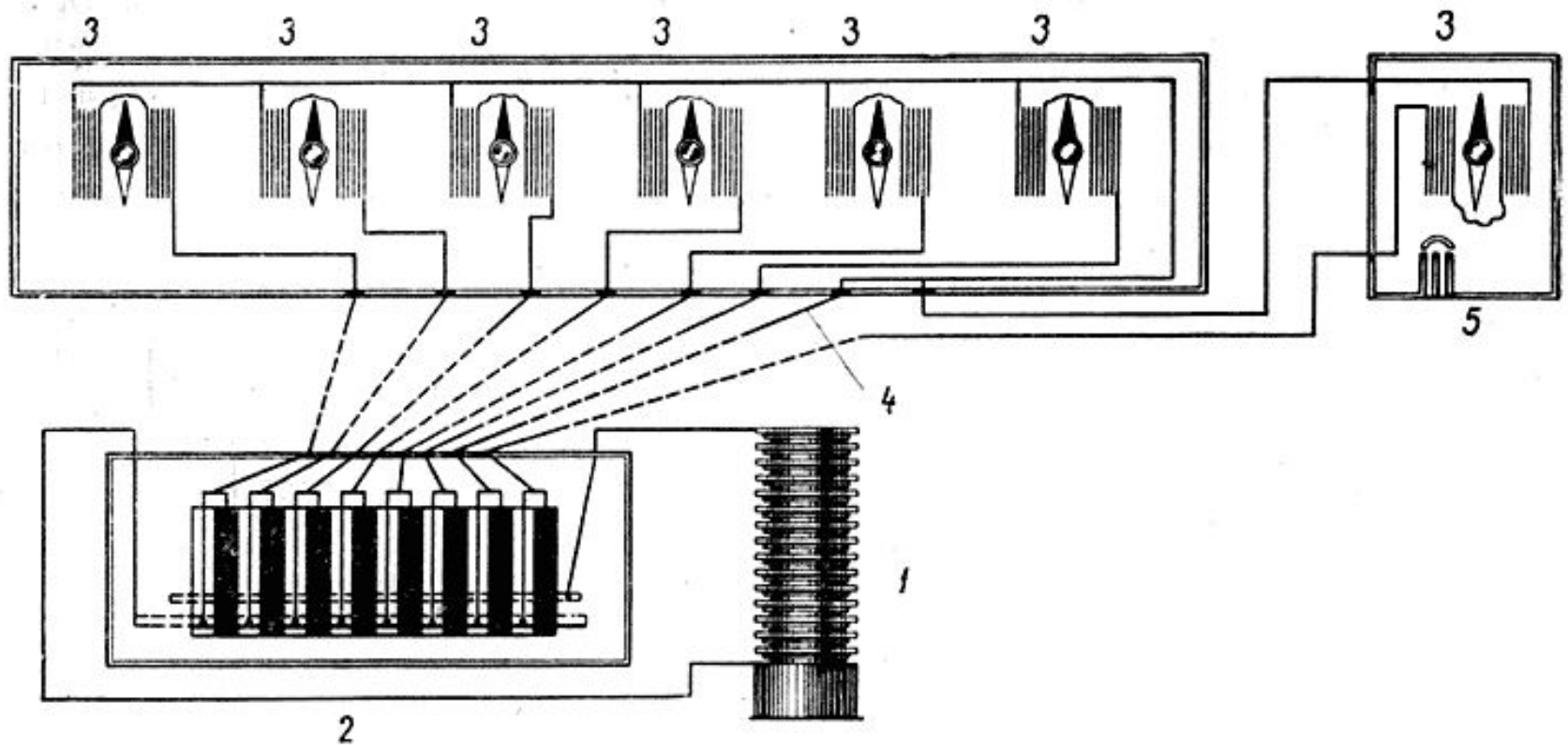


Схема электромагнитного телеграфа П. Л. Шиллинга.

1 — источник тока (вольтов способ), 2 — клавиатура, 3 — магнитные стрелки,  
4 — провод обратной связи, 5 — вызывное устройство.

# Телеграф Шиллинга

А	○ 1 1 1 1 1	П	1 1 0 0 1 1	1	1 0 0 0 1 1 1
Б	● 1 1 1 1 1	Р	1 1 ● ● 1 1	2	● ● ● 1 1 1
В	1 0 1 1 1 1	С	1 1 1 1 0 0	3	1 0 0 0 1 1 1
Г	1 ● 1 1 1 1	Т	1 1 1 1 ● ●	4	1 ● ● ● 1 1 1
Д	1 1 0 1 1 1	У	○ 1 0 1 1 1	5	1 1 0 0 0 1
Е	1 1 ● 1 1 1	Ф	● 1 ● 1 1 1	6	1 1 ● ● ● 1
Ж	1 1 1 0 1 1	Х	1 0 1 0 1 1	7	1 1 1 0 0 0
З	1 1 1 ● 1 1	Ц	1 ● 1 ● 1 1	8	1 1 1 ● ● ●
И	1 1 1 1 0 1	Ч	1 1 0 1 0 1	9	○ 1 0 1 0 1
К	1 1 1 1 ● 1	Ш	1 1 ● 1 ● 1	0	● 1 ● 1 ● 1
Л	1 1 1 1 1 0	Щ	1 1 1 0 1 0		
М	1 1 1 1 1 ●	Ы	1 1 1 ● 1 ●		
Н	○ ○ 1 1 1 1	Ю	1 0 0 1 1 1		
О	● ● 1 1 1 1	Я	1 ● ● 1 1 1		

# Телеграф Шиллинга



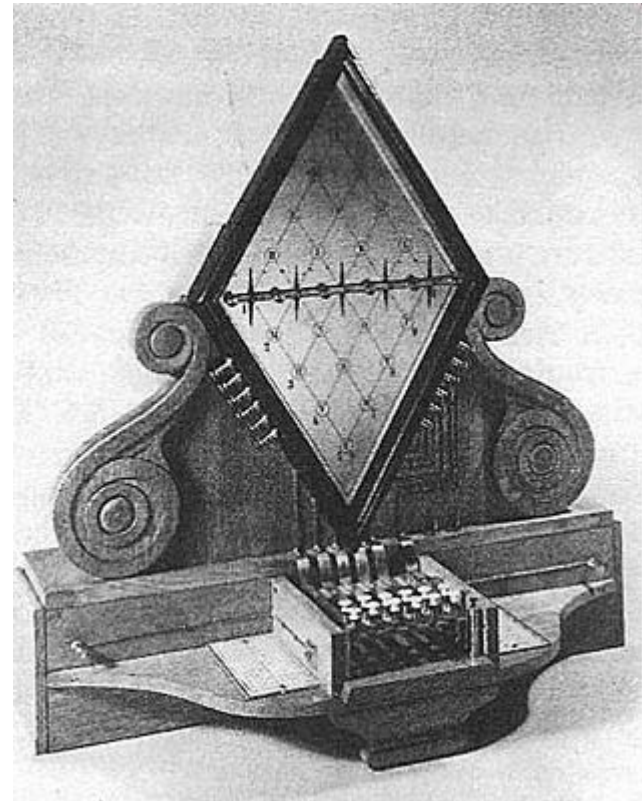
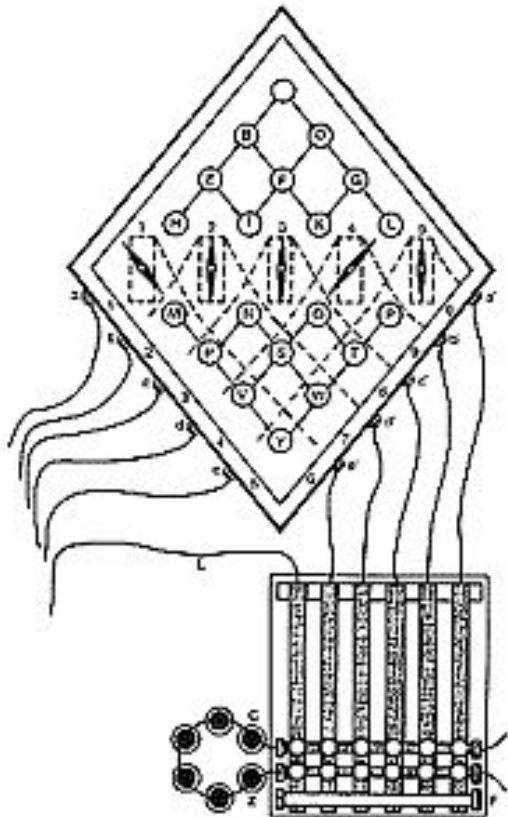
# Телеграф Уитстона и Кука

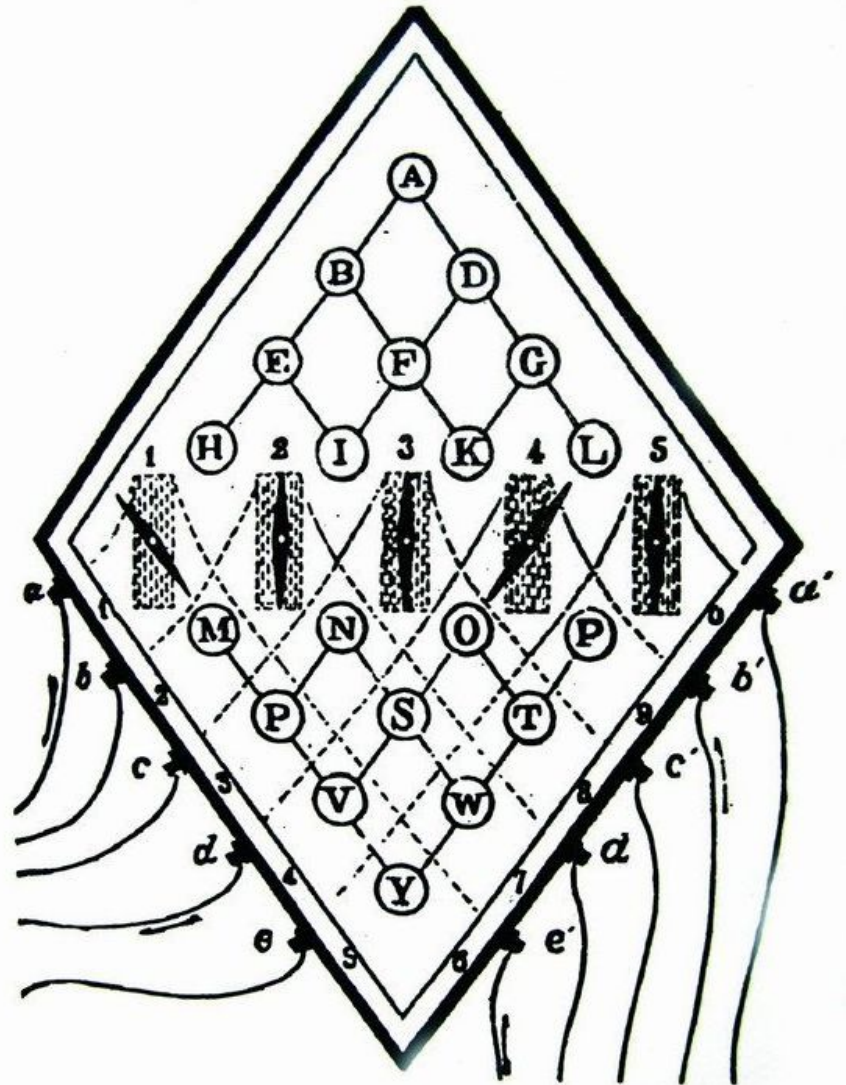
- 1837 году Уитстон и Кук сумели запатентовать свой первый телеграф.



# Схема одного из телеграфных приемников Уитстона и Кука

- Передается буква, лежащая на пересечении стрелок.



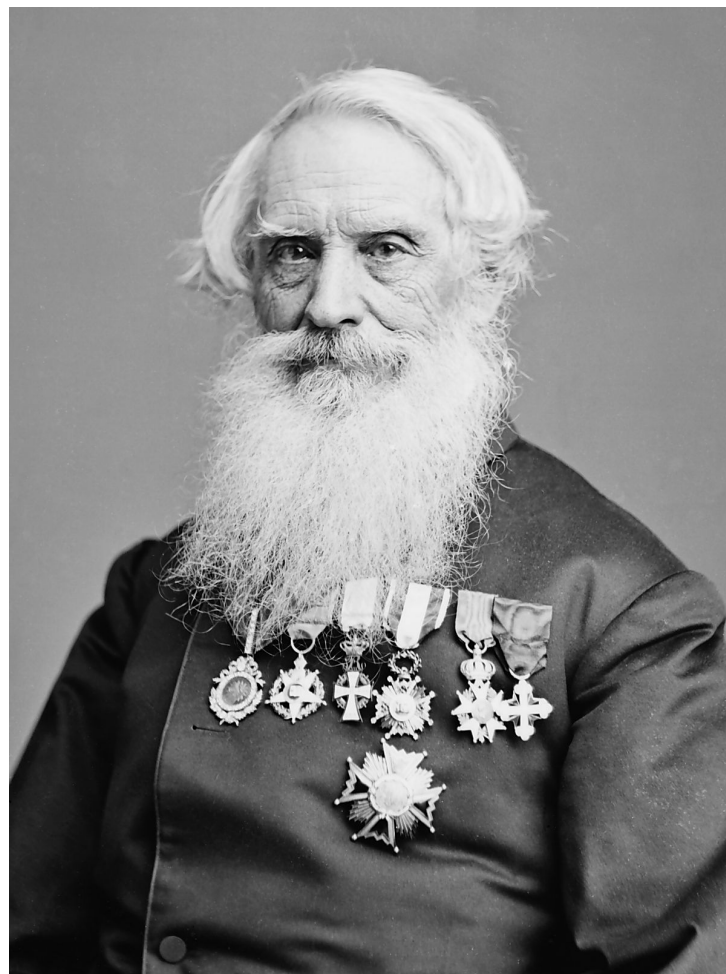




# Телеграф Морзе



Джозеф Генри

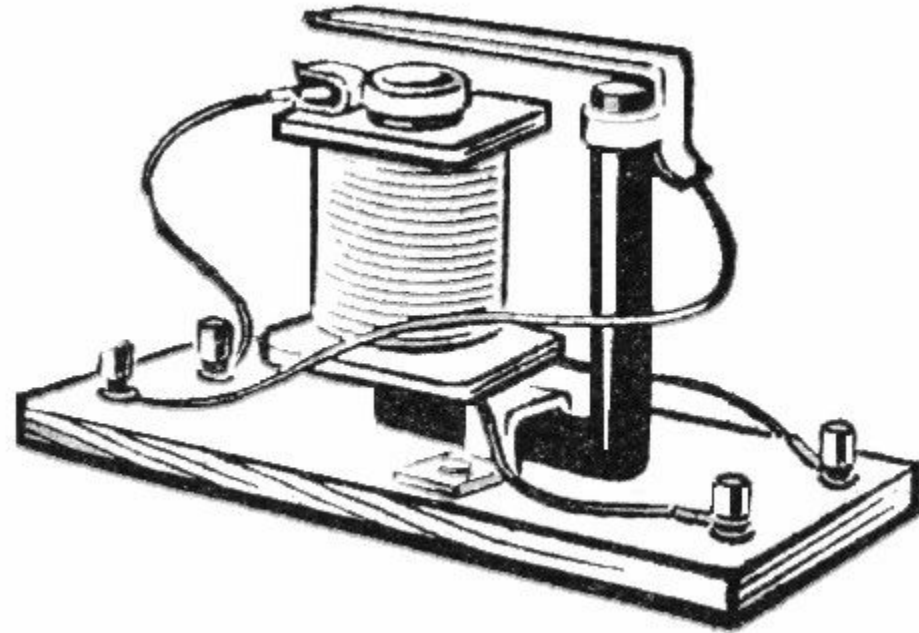
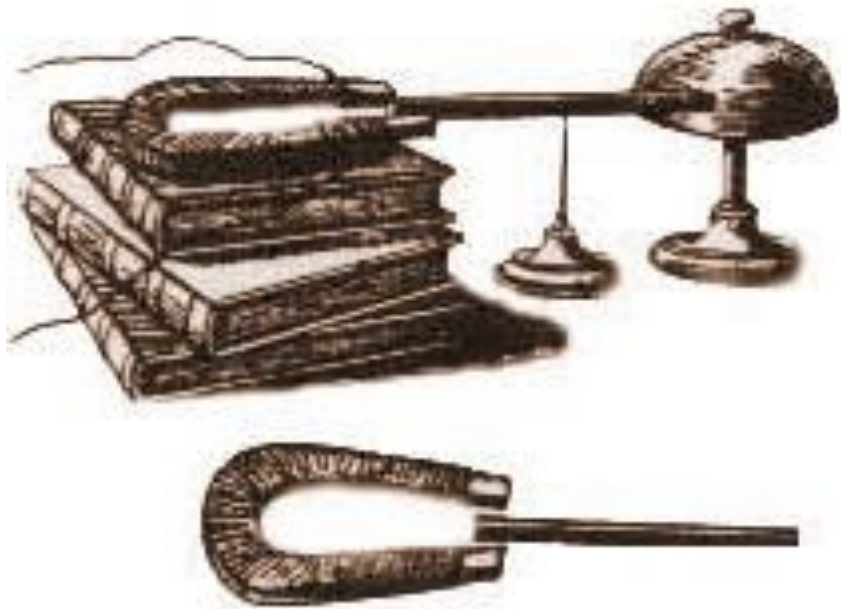


Сэмюэль Финлей Бриз Морзе

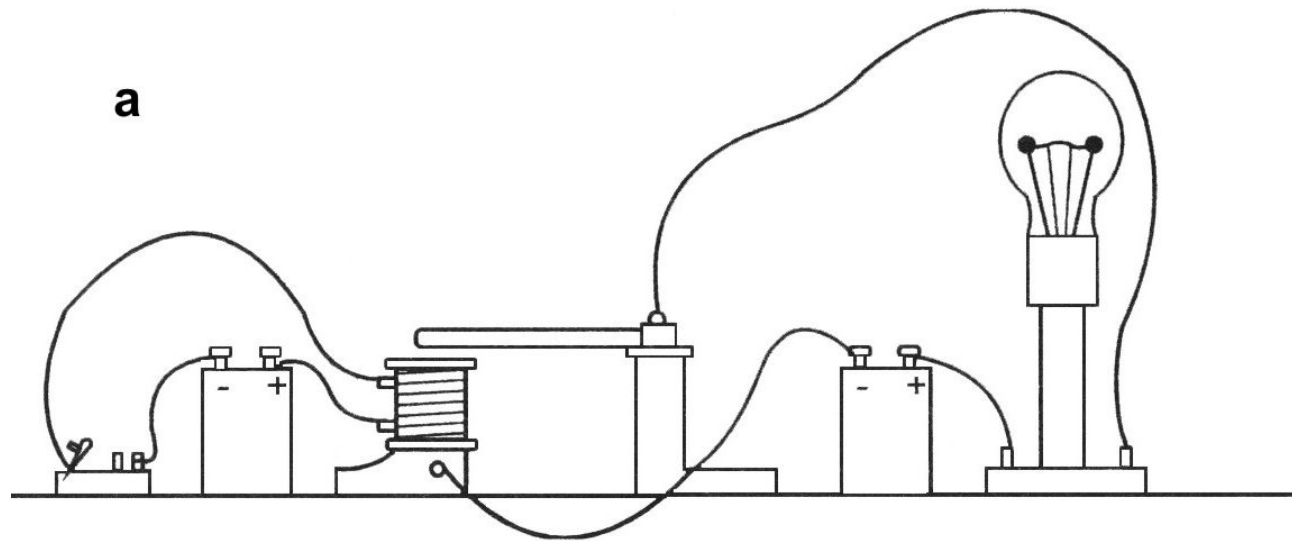
# Телеграф Морзе

- Телеграфный ключ (Б.С. Якоби)
- Электромагнит (1825 г англ. Вильям Стерджен)
- Гальваническая батарея (1836 г англ. Даниэль)
- Электромагнитное реле (1831 г амер. Джозеф Генри)

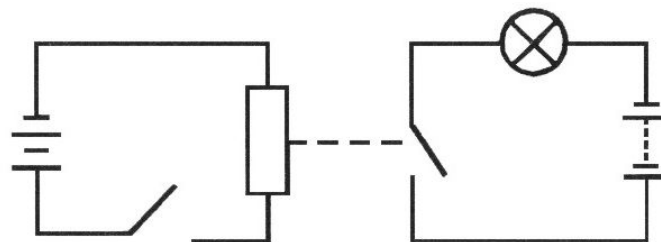
# Электромагнитное реле



# Электромагнитное реле

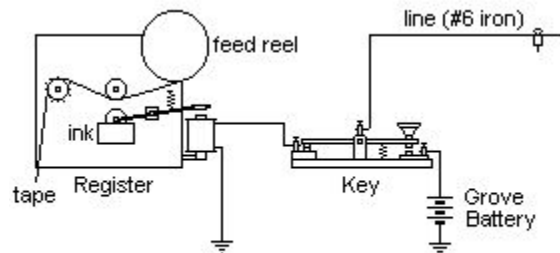
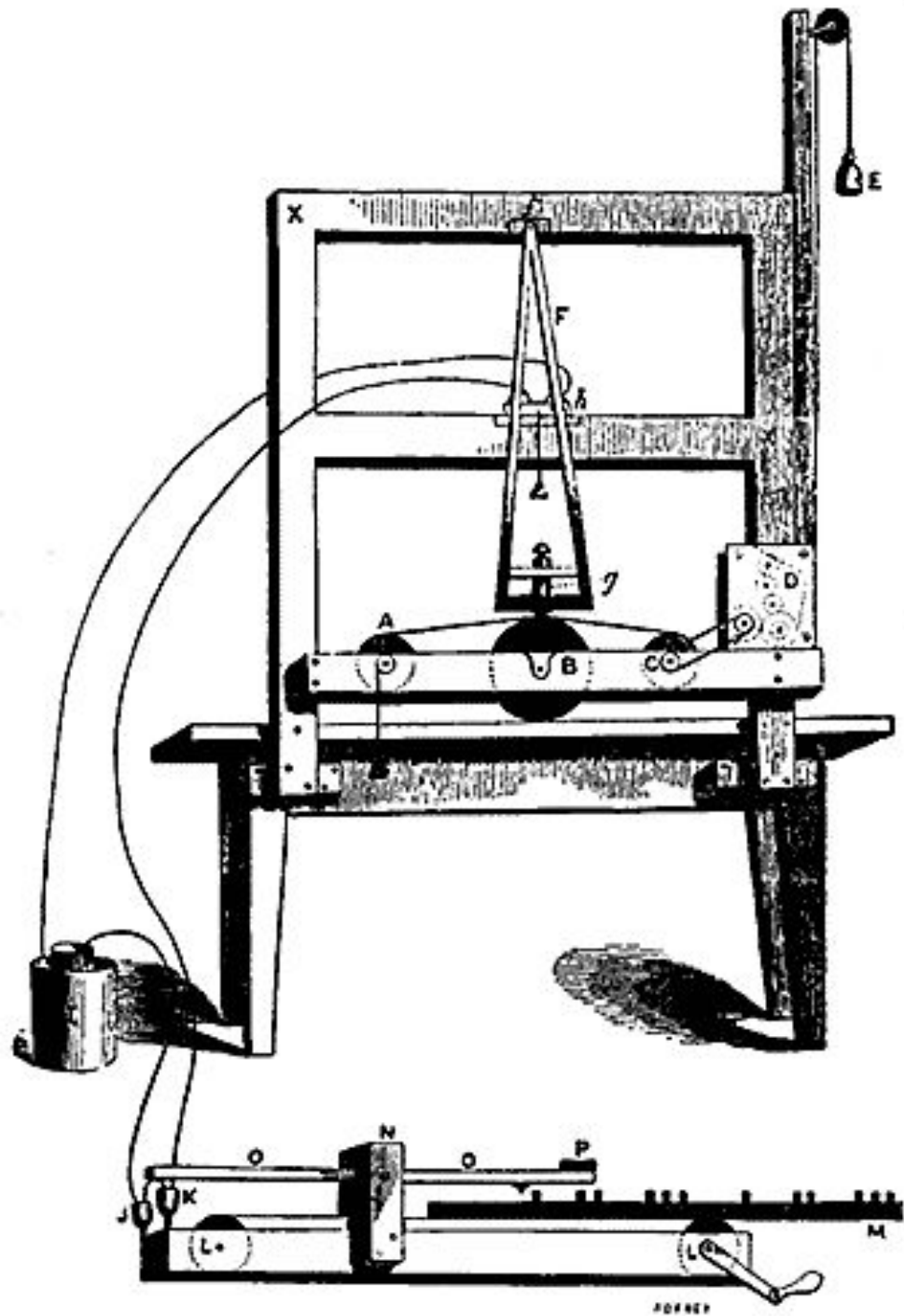


б

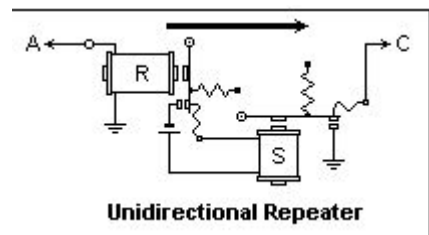
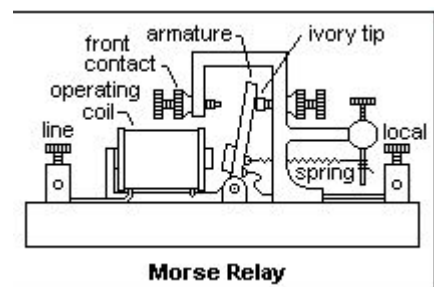


**Действующая модель реле и его электросхема**

# Телеграф Морзе



Typical Morse (Vail) Telegraph Station (1860s)



# Телеграф Морзе

- Телеграфный ключ - символ эпохи





ТЕЛЕГРАФИЧЕСКАЯ  
МАШИНА  
1874

МАШИНА ТЕЛЕГРАФИЧЕСКАЯ  
АЛФАВ ИТНОГО  
АВТОМАТИЧЕСКАГО И ПЕРВОГО  
КЛАССА ПЕРВОГО ПЕРИОДА  
1874

МАШИНА ТЕЛЕГРАФИЧЕСКАЯ  
АЛФАВ ИТНОГО  
АВТОМАТИЧЕСКАГО И ПЕРВОГО  
КЛАССА ПЕРВОГО ПЕРИОДА  
1874

МАШИНА ТЕЛЕГРАФИЧЕСКАЯ  
АЛФАВ ИТНОГО  
АВТОМАТИЧЕСКАГО И ПЕРВОГО  
КЛАССА ПЕРВОГО ПЕРИОДА  
1874





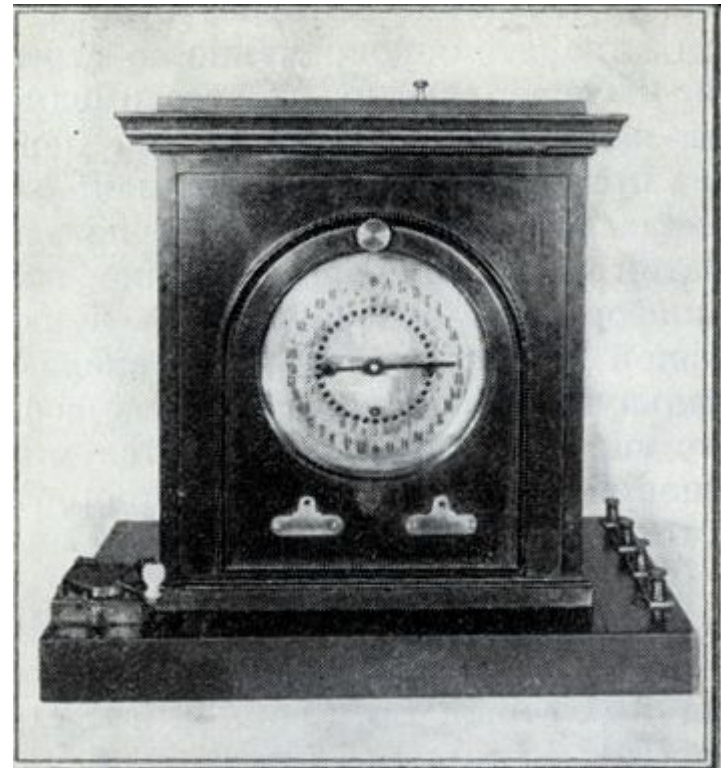


# Телеграф Морзе

- 4 сентября 1837 г. Демонстрация первого варианта в здании Нью-Йоркского университета
- 1840 г. Создание аппарата, который применялся более 100 лет
- 1844 г. Построена первая практическая линия с использованием телеграфа Морса между городами Вашингтоном и Балтимором. Она имела длину около 40 км, что являлось очень большим достижением.

# Буквопечатающий телеграф Б.С. Якоби

- *Первый буквопечатающий телеграфный аппарат построил академик Б.С. Якоби в 1850 г.*

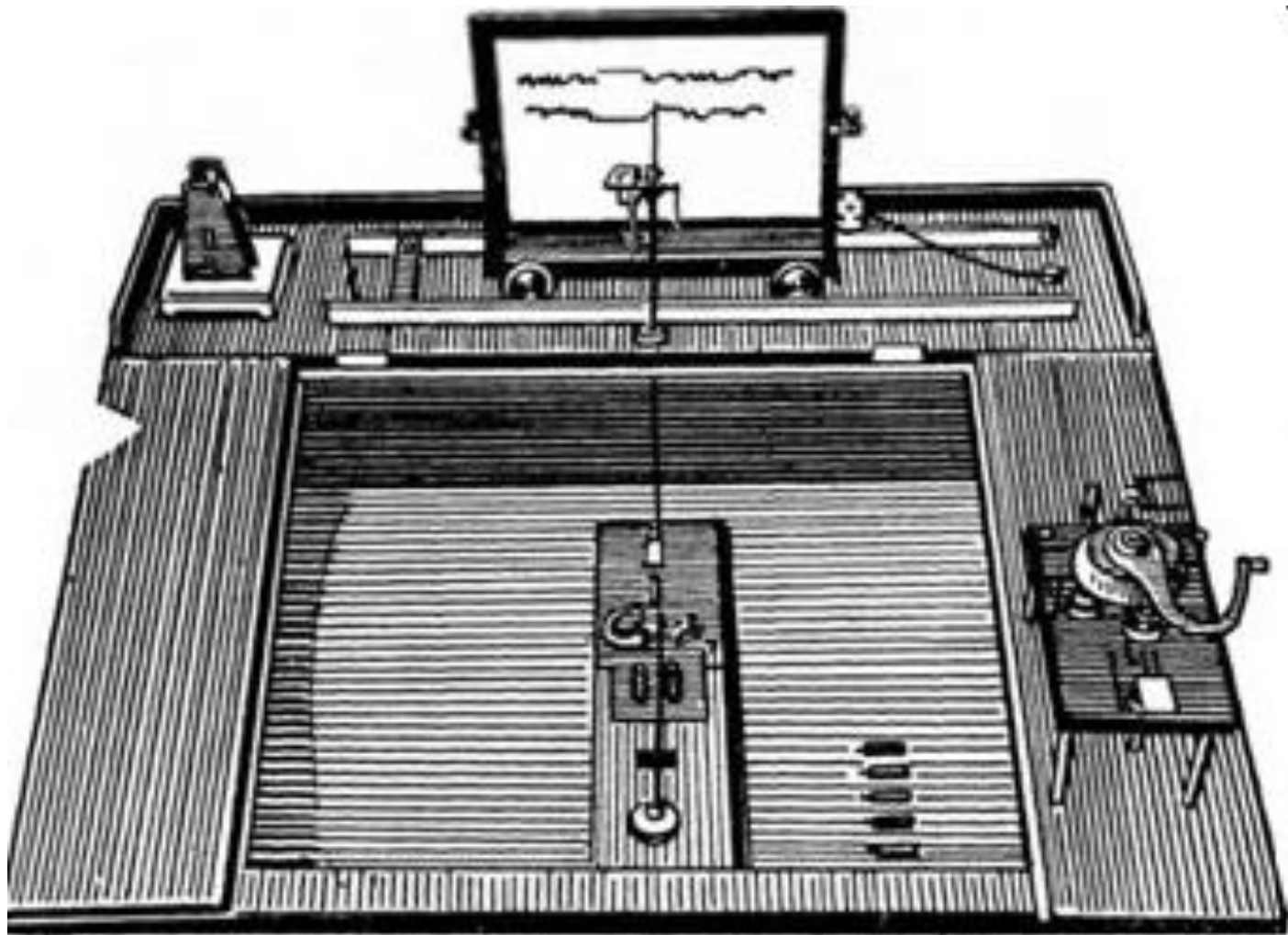


# Стрелочный двухциферблатный телеграфный аппарат Б.С.Якоби.

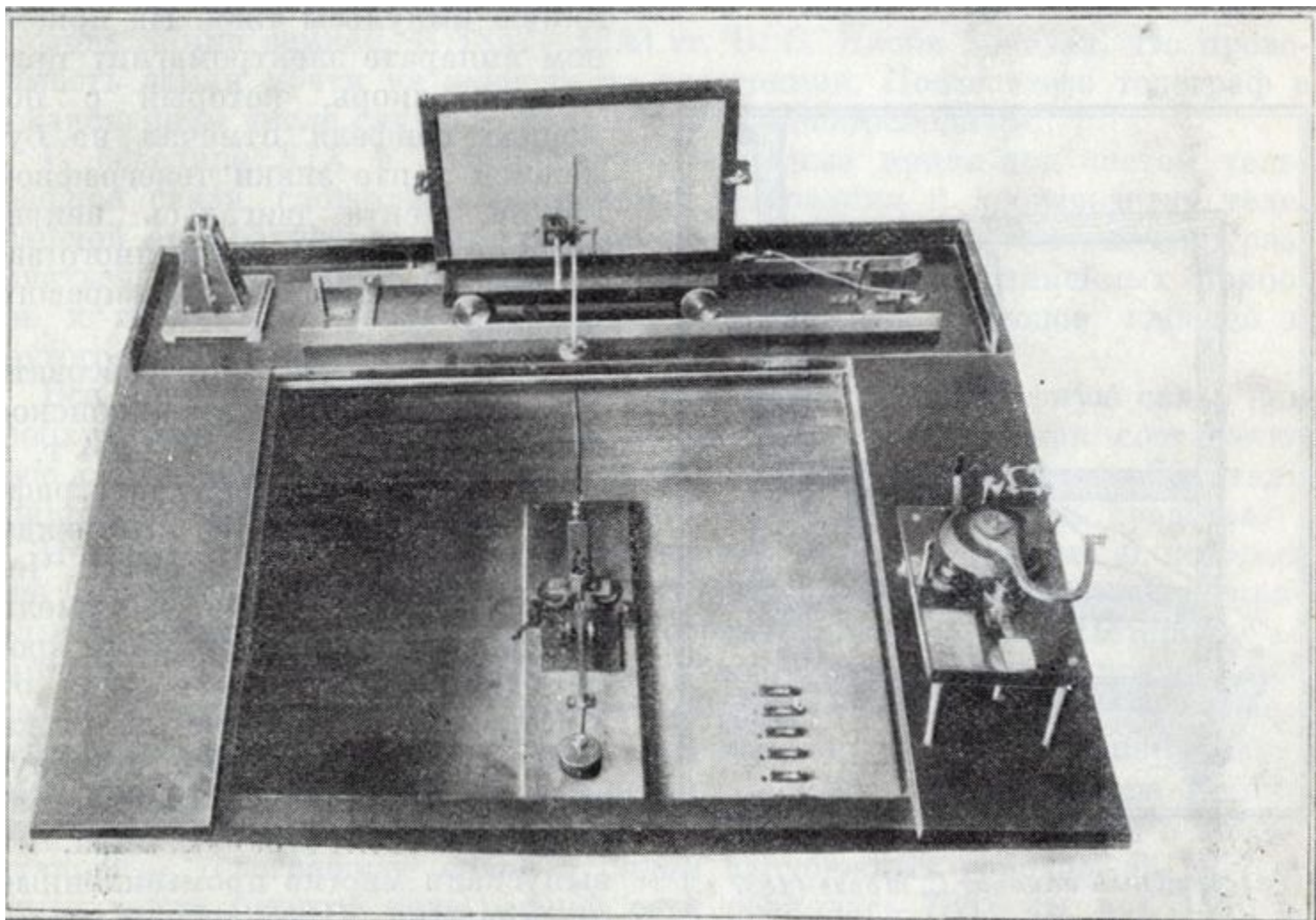


9. Стрелочный двухциферблатный телеграфный аппарат Б.С.Якоби. 1840-гг.  
Применялся на линии связи между кабинетом Николая I в Зимнем дворце  
и кабинетом главного управляющего путями сообщения П.А.Клейнмихеля на Фонтанке, 115.

# Буквопечатающий телеграф Б.С. Якоби

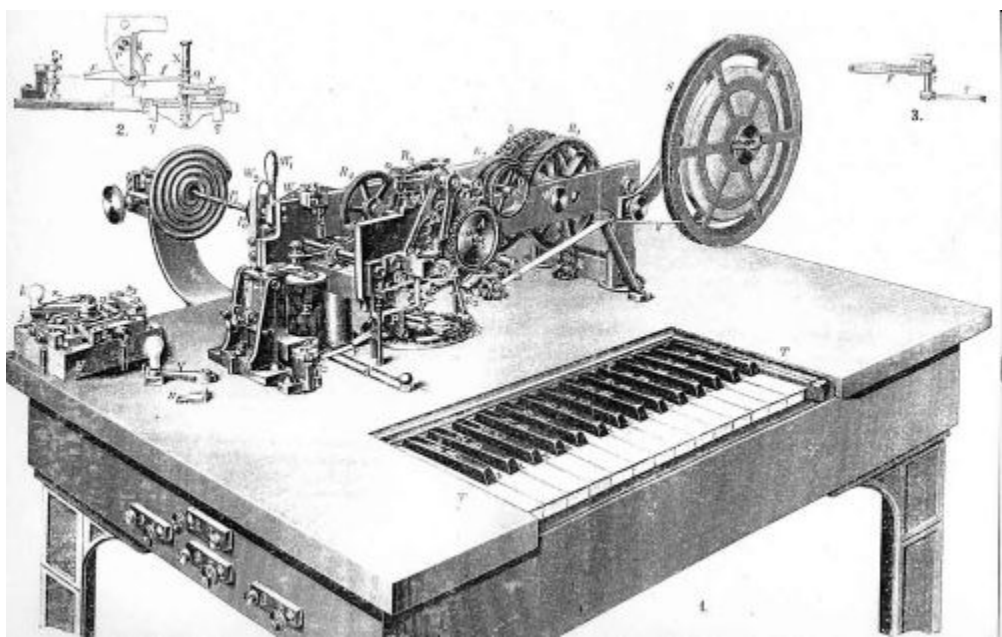


# Буквопечатающий телеграф Б.С. Якоби



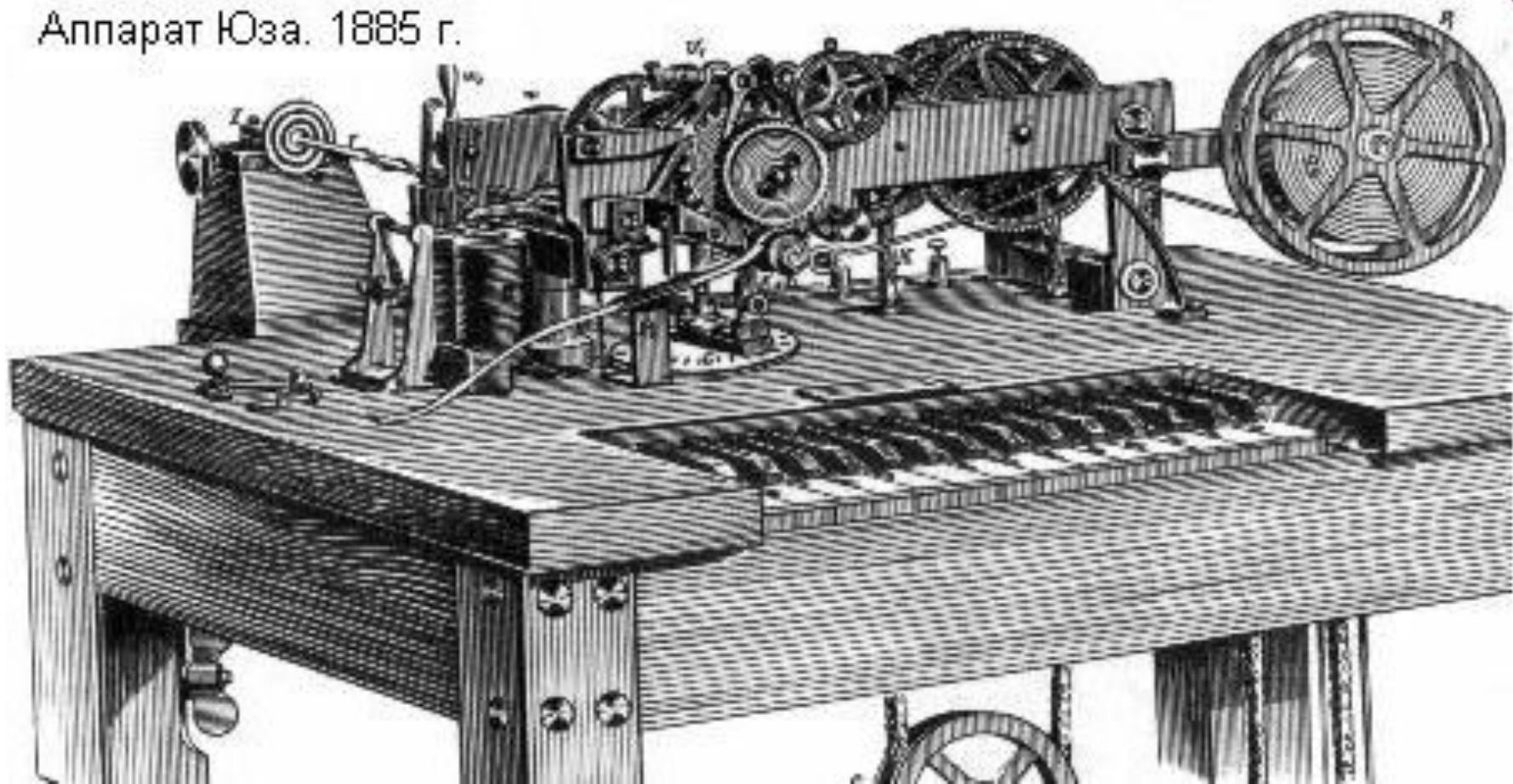
# Телеграф Юза

- Однако, практическое применение получил аппарат американца *Дэйвида Эдвина Юза*.



# Телеграф Юза

Аппарат Юза. 1885 г.





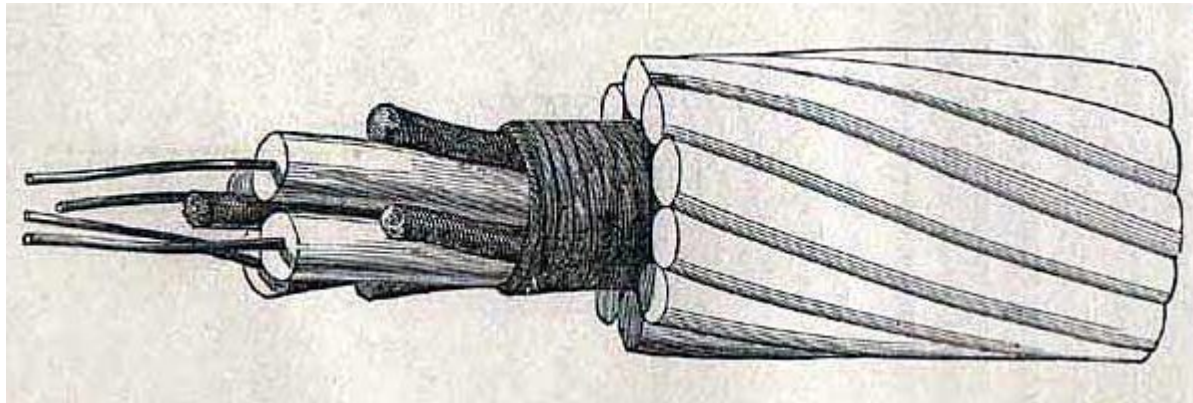


# Телеграфные линии в России

- В России первые телеграфные линии прокладывал знаменитый германский предприниматель и изобретатель Эрнст Вернер фон Сименс.
- Первая российская линия была проложена в 1853 году под водой между Петербургом, Ораниенбаумом и Кронштадтом.

# Первый подводный кабель

- Первый подводный кабель между Европой и Америкой был проложен в 1866 году.



# Телекс

- В настоящее время применяются электронные быстродействующие автоматизированные телеграфные аппараты под названием «телекс». Кроме того, развитием телеграфных аппаратов является аппаратура передачи данных в сетях ЭВМ.







Удаленный доступ к АТС КЗ \*КВАНТ\* версия 2.0

Подключение: АТС 0 Хитрое АТС 1 НИКОЛАЕВКА АТС 2 ИВАНОВО

Работы: ИИИ Настройка

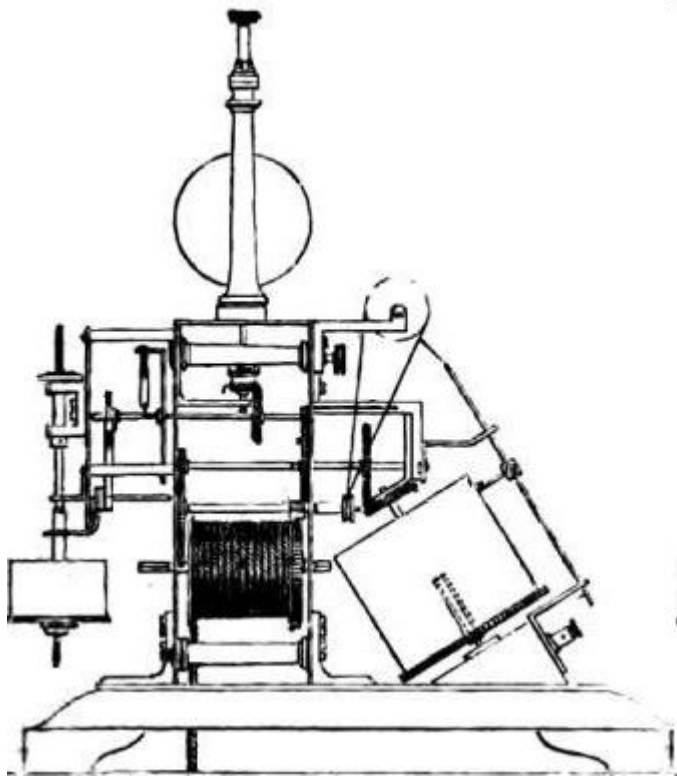
Работы: Сегодня 20 апреля 2004 файл работы 04\_04\_20.txt

```
20.04.04 | 13:03 | Подключение к АТС Хитрое
20.04.04 | 13:03 | |
```

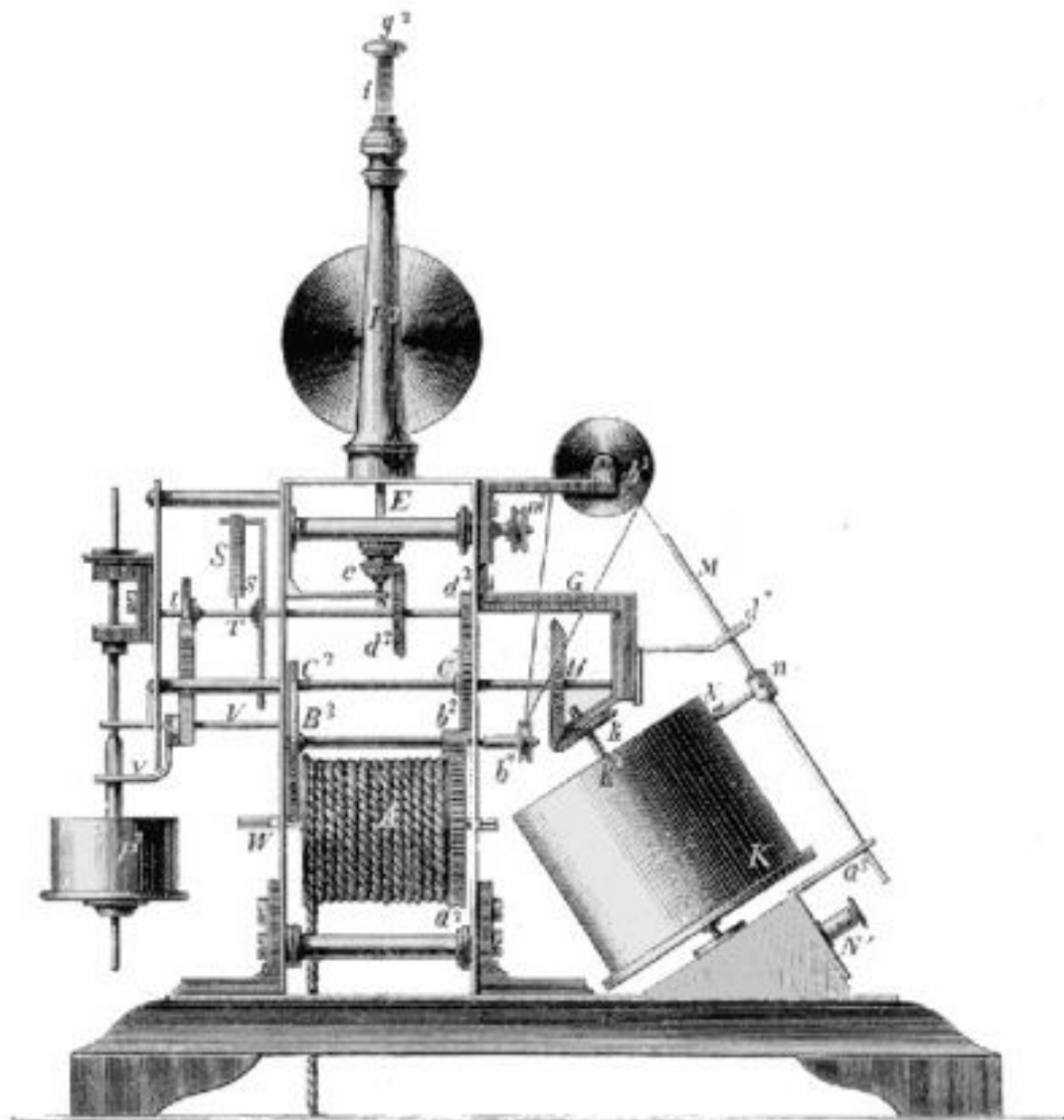




# Факсимильный аппарат

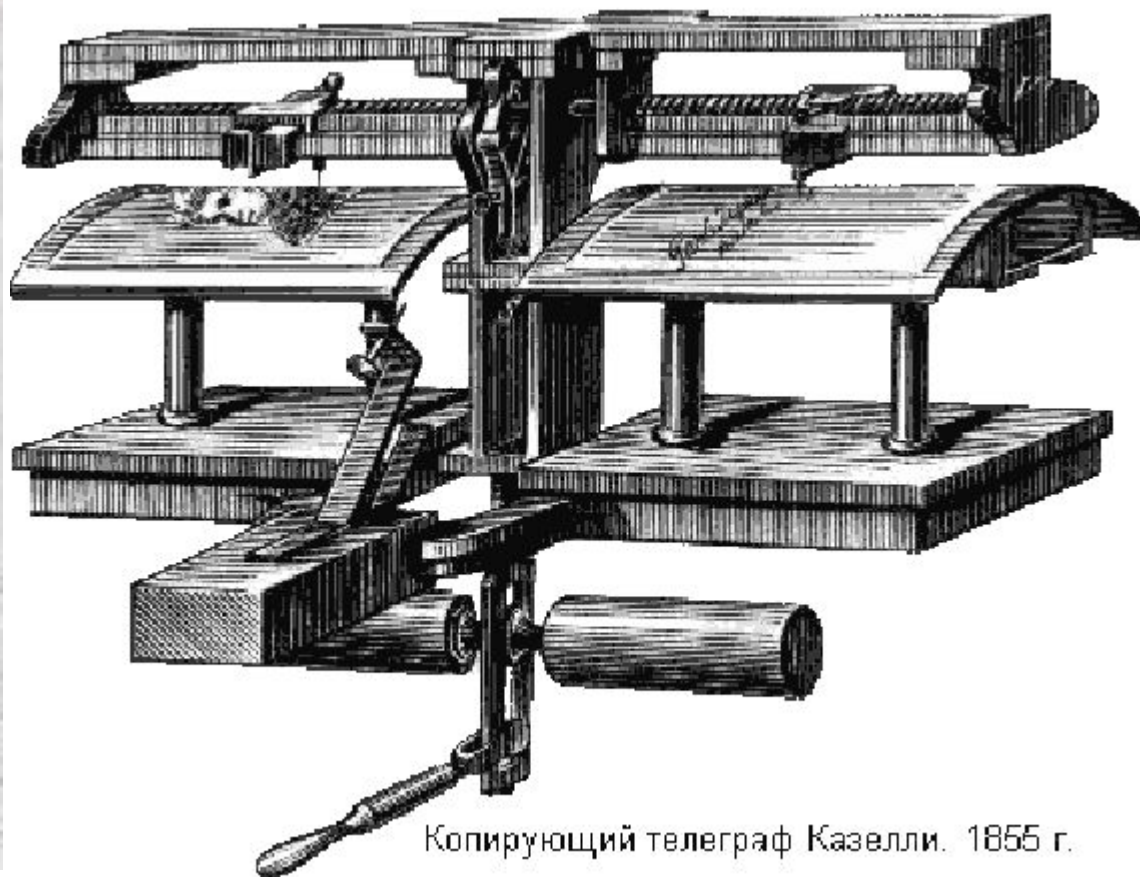


1843 г. Александр Бейн (Alexander Bain)



Alexander Bain, from the Mech. Mag. p. 104, 1850; Dinglers Journal 117. p. 40, 1850; Zetsche, p. 411-413.

# Факсимильный аппарат



Копирующий телеграф Казелли. 1855 г.



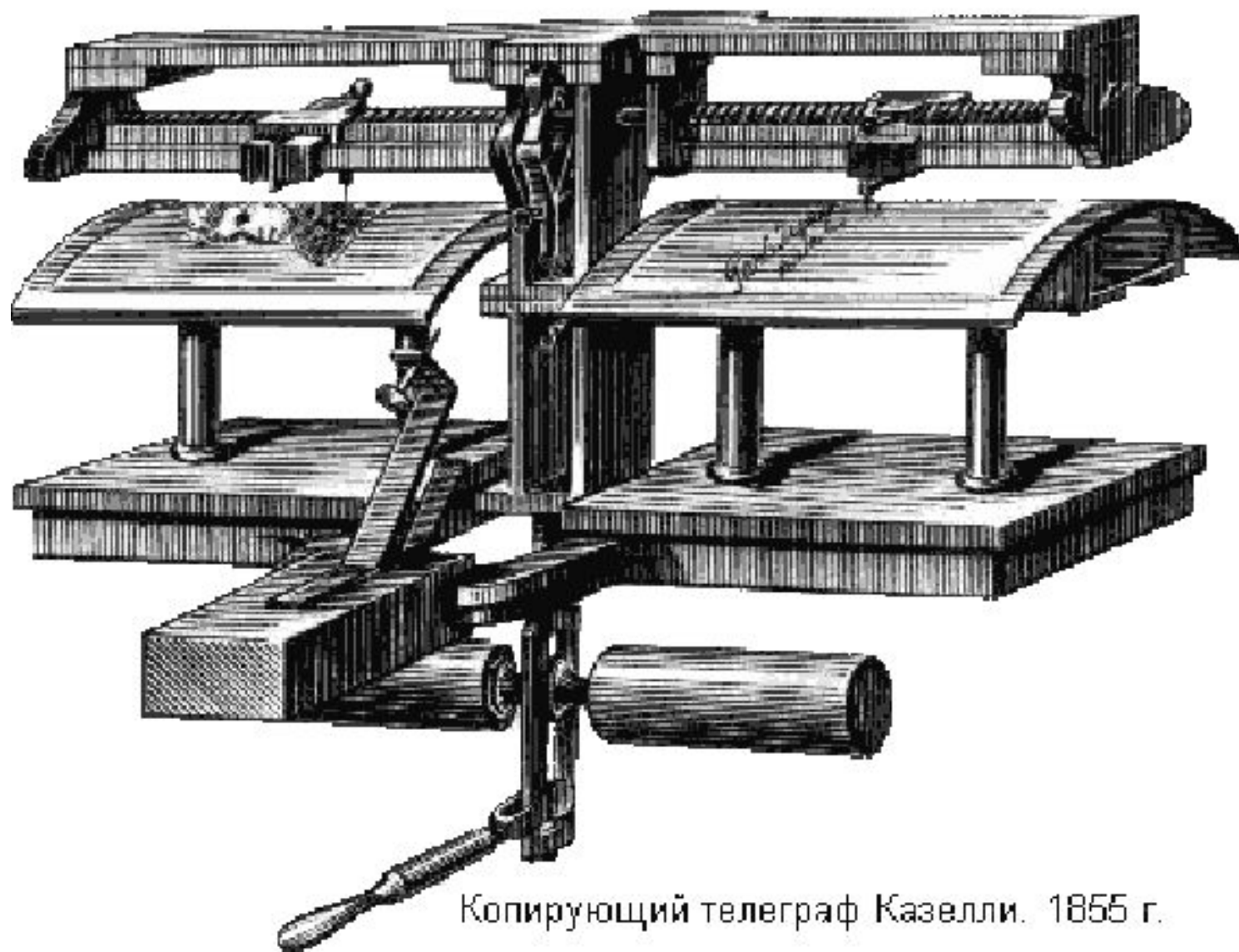
# Факсимильный аппарат



Оригинал передаваемой картинки.

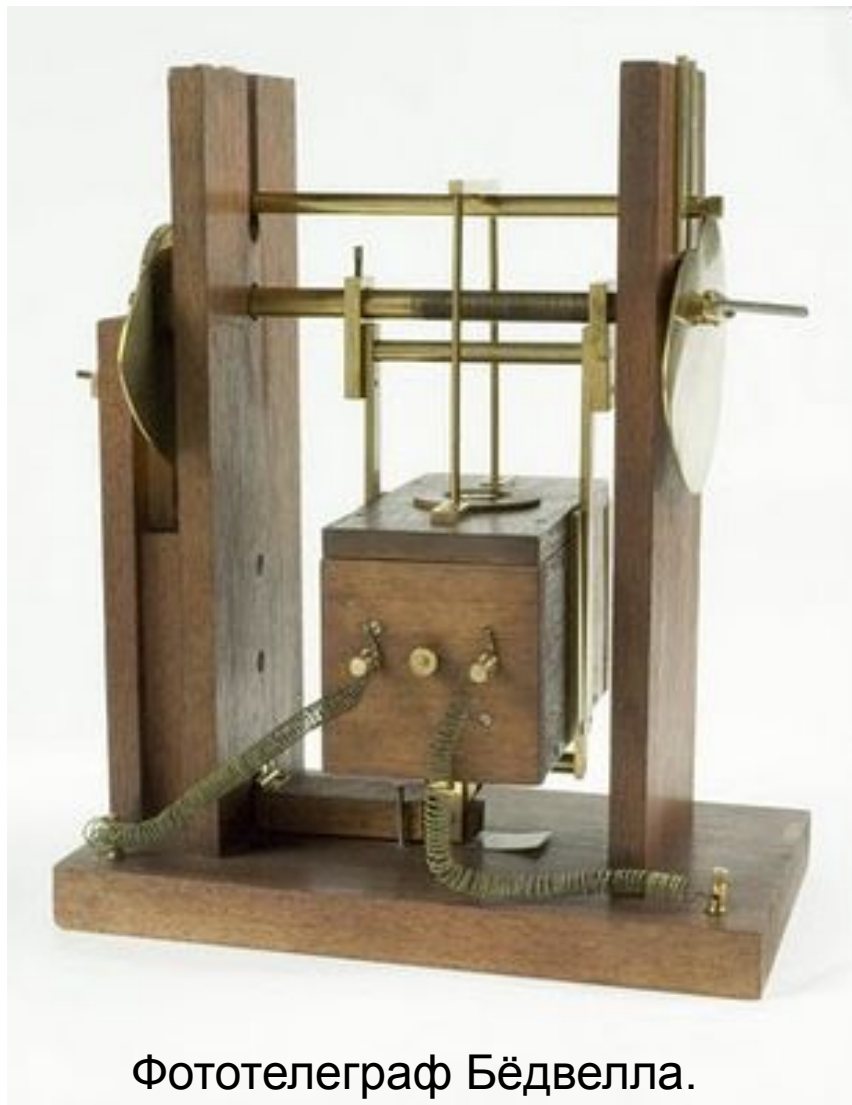


Принятая картинка.



Копирующий телеграф Казелли. 1855 г.

# Факсимильный аппарат



Фототелеграф Бёдвелла.

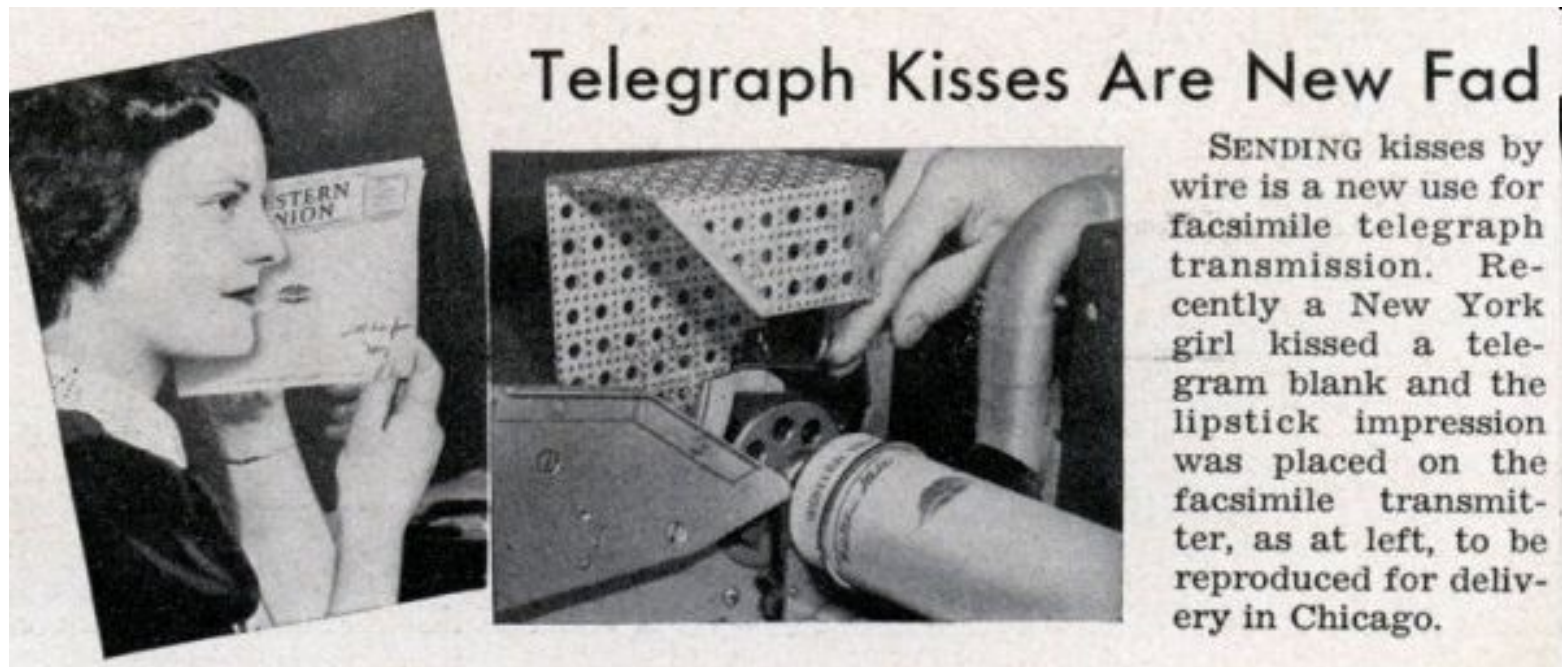
# Факсимильный аппарат



В 1902 г. немецкий изобретатель Артур Корн (Arthur Korn) доработал факс оптическим сканером и открыл проводной фотосервис для газет.



# Факсимильный аппарат



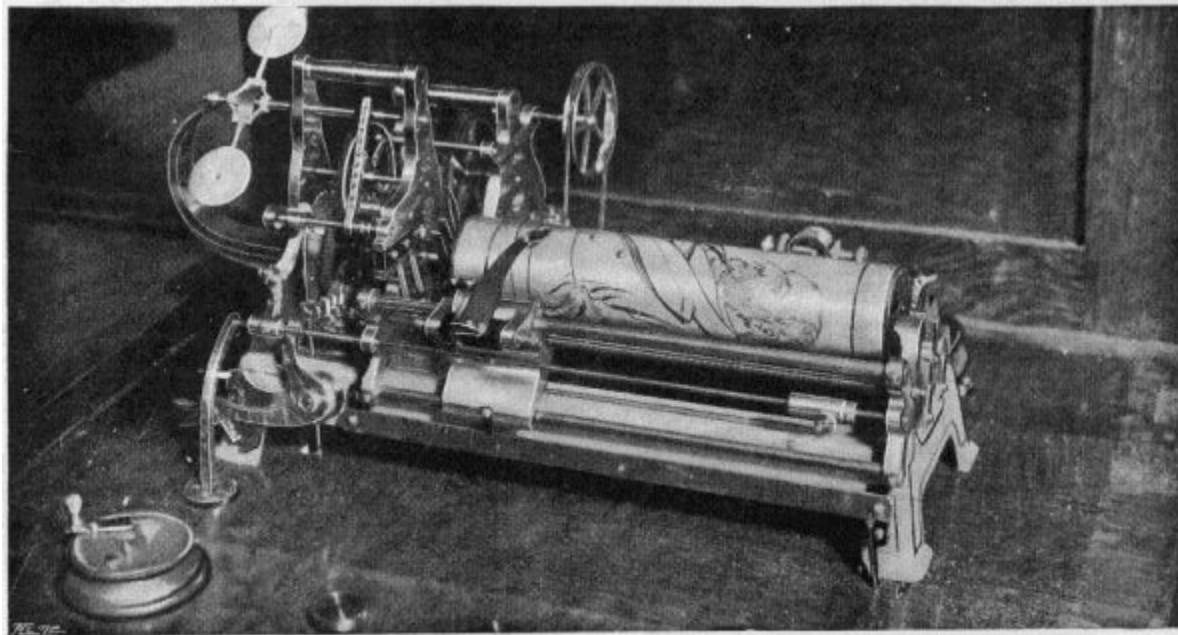
Оптический телеграф Чарльза Янга "для передачи поцелуев" Kisses Are New Fad 1938 год.

# Факсимильный аппарат



Настольный факс. Июнь 1952 год.

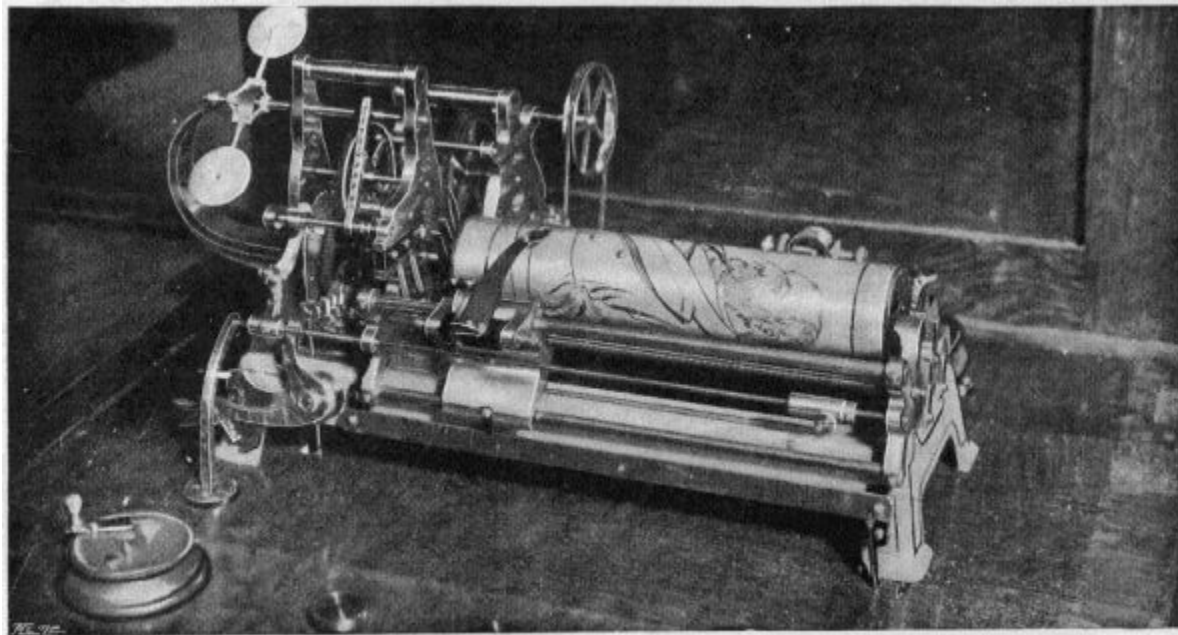
# Факсимильный аппарат



The transmitter in operation at the *New York Herald* office, showing Croker being telegraphed to the *Chicago Times Herald*, 1000 miles away.

Аналоговый факс использовавшийся для передачи верстки газет из Нью-Йорка в Бостон. США 1900 год.

# Факсимильный аппарат



The transmitter in operation at the *New York Herald* office, showing Croker being telegraphed to the *Chicago Times Herald*, 1000 miles away.

Аналоговый факс использовавшийся для передачи верстки газет из Нью-Йорка в Бостон. США 1900 год.

# Факсимильный аппарат



Факс Отто Фултона Fultograph 1929 года. Использовал обычную бумагу. (Первый успешный массовый факс немецкого производства "Normalpapierfax" (факс, с использованием обычной бумаги) Siemens-Hell, появился в 1956 году). Время передачи факса (DIN A5) около 4 минут.

# Факсимильный аппарат



Факс Siemens (HELL) KF 106. 1955 год.

# Факсимильный аппарат



SIEMENS KF 108 1956 год.

# Факсимильный аппарат





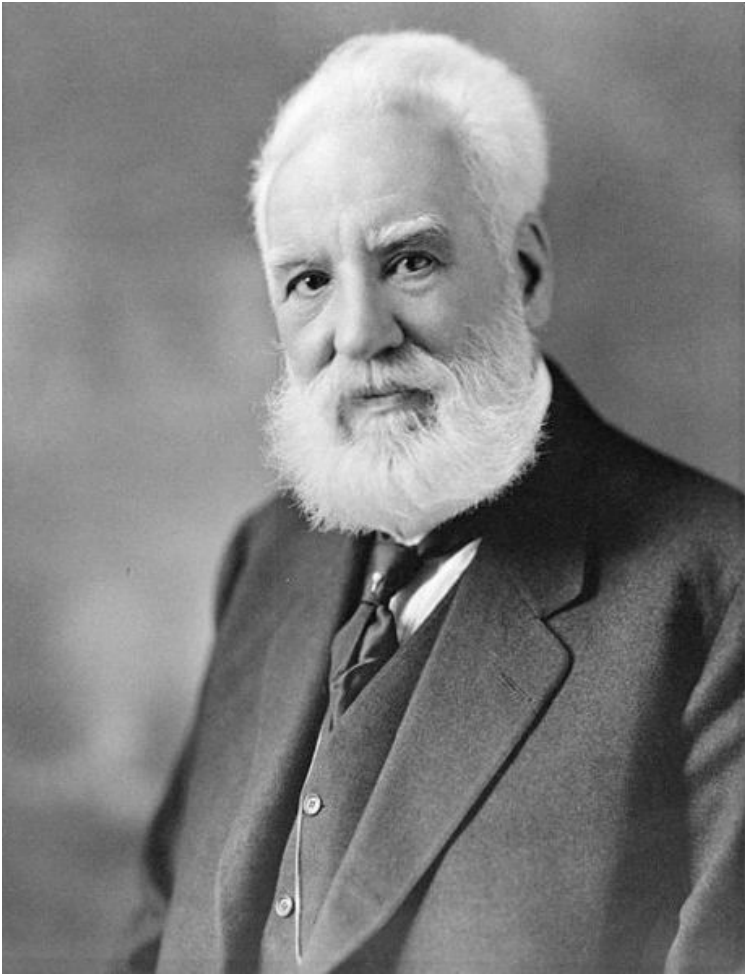
# Факсимильный аппарат



# Факсимильный аппарат



# Телефонная связь



Alexander Graham Bell  
1847-1922



Элиш Грей 1835 - 1901

# Телефонная связь



# Телефонная связь



# Телефонная связь



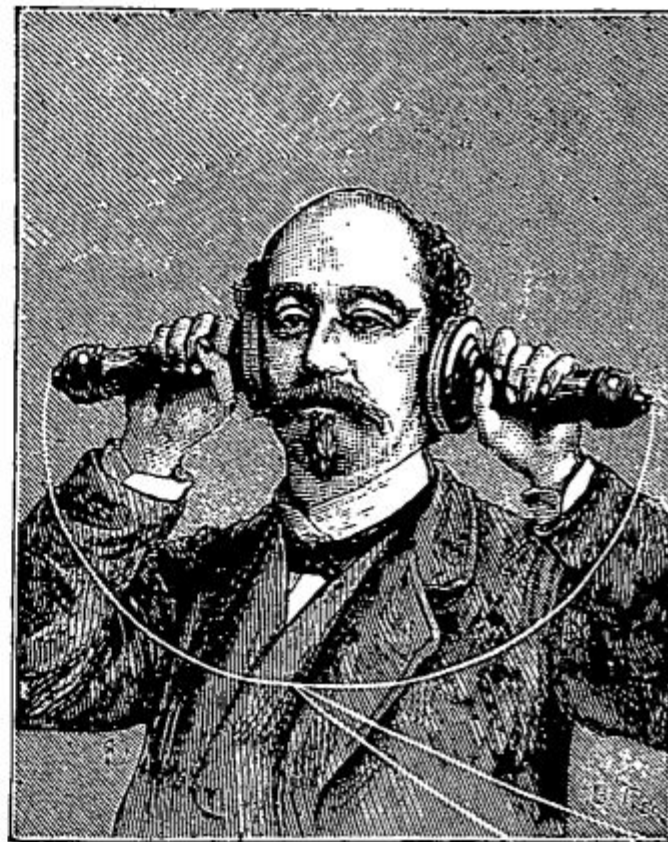
# Телефонная связь



# Телефонная связь



Personne parlant.



Personne écoutant.

LE TÉLÉPHONE.

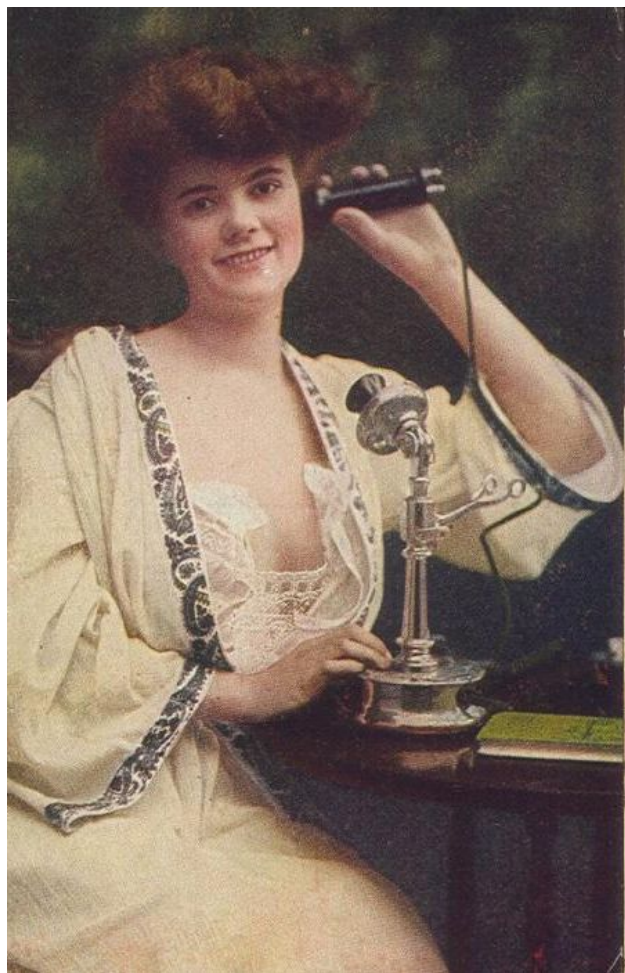


# Телефонная связь

Вплоть до 1885 года, когда П.М. Голубицким была предложена централизованная схема питания, каждый аппарат требовал собственной электрической батареи. На иллюстрации — демонстрация телефонного аппарата Белла в 1877 году.



# Телефонная связь



# Телефонная связь





F5



F5

# Телефонная связь

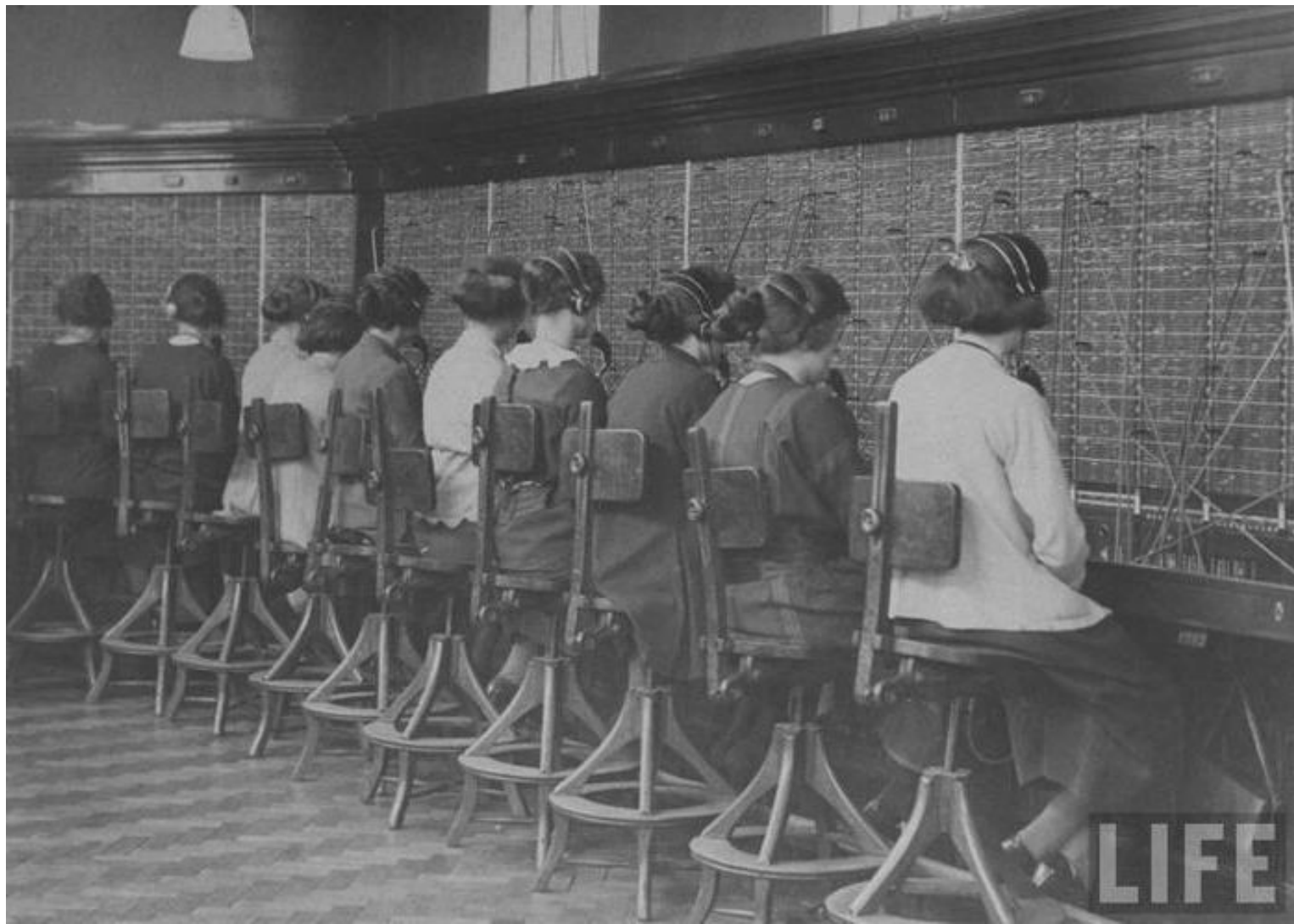


Голубицкий Павел Михайлович (1845-1911) Изобретатель в области телефонии. В 1878 г. создал первый оригинальный телефон, так называемый телефон-вибратор. В течение многих лет занимался усовершенствованием своего изобретения. В 1885 г. разработал систему питания микрофонов абонентов от общей батареи, находящейся на центральной телефонной станции, что позволило создавать крупные телефонные сети больших городов. Пионер внедрения телефонной связи на железнодорожном транспорте

# Телефонная связь



# Телефонная связь





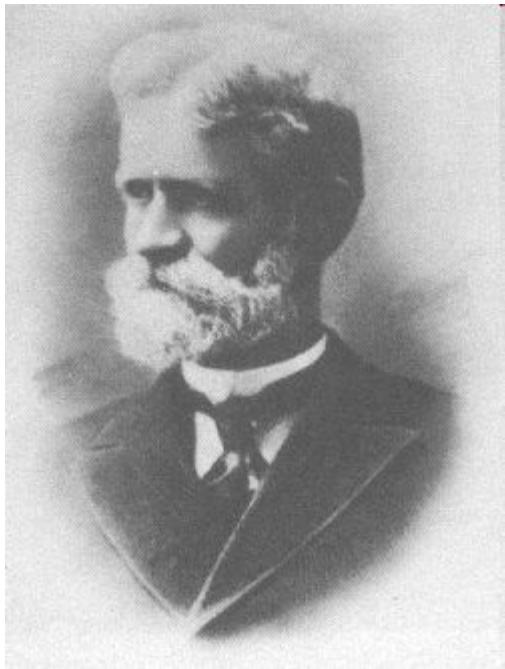
# Телефонная связь



# Телефонная связь



# Телефонная связь



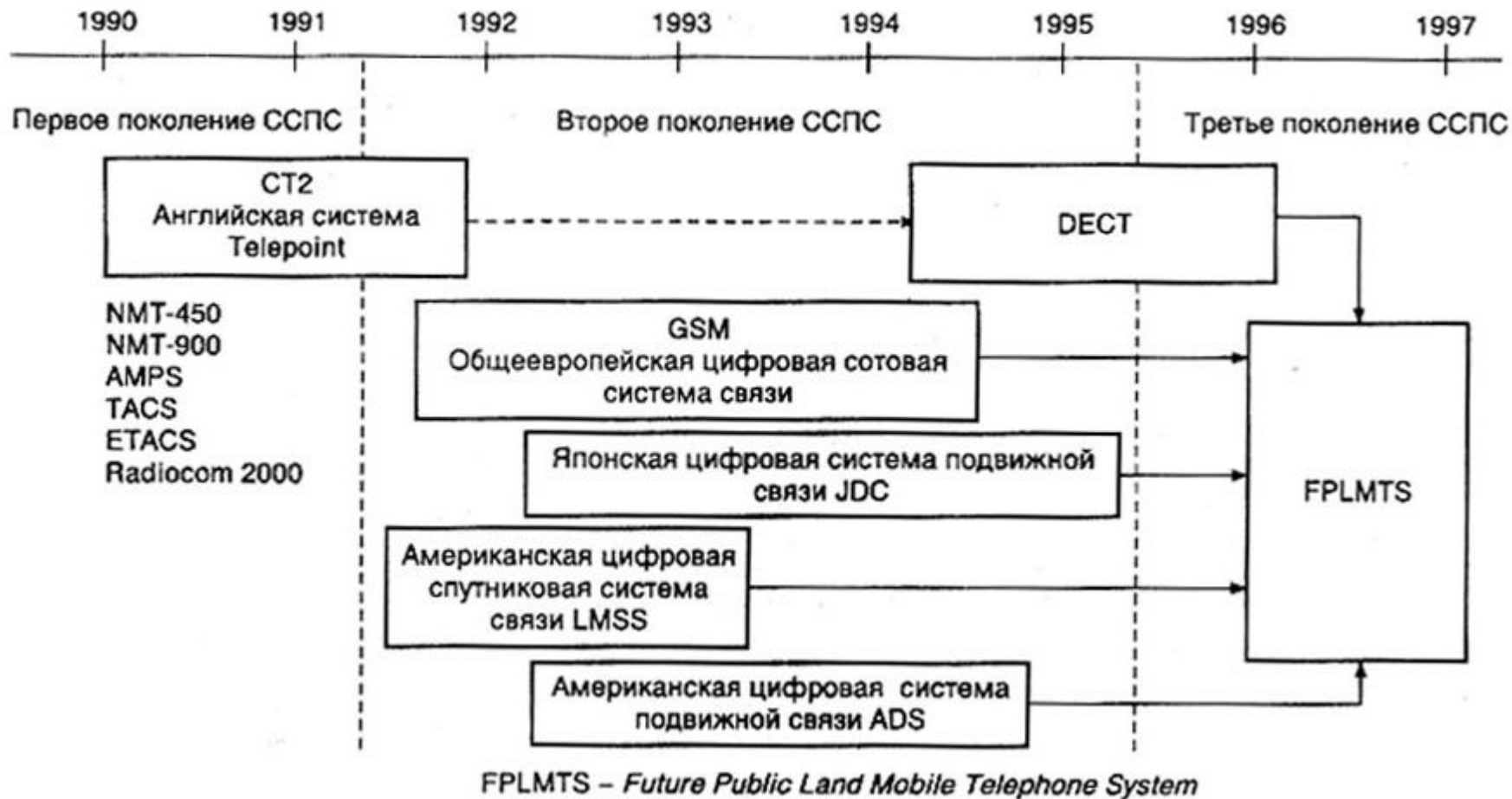
Элмона Стрoугера создал автоматическую телефонную станцию

# Телефонная связь в России

- Первые городские телефонные станции в России открылись в Нижнем Новгороде в 1881 г и в Санкт-Петербурге в 1882 г. Станции были рассчитаны на 128 абонентов. В 1895 г. ёмкость телефонной сети столицы достигла 2858 номеров.
- Число применяемых телефонных аппаратов быстро увеличивалось. Телефоны стали применять не только в учреждениях, но и в быту. Так, например, в домашней резиденции последнего российского императора Николая II – Александровском дворце в Царском селе – было установлено 13 телефонных аппаратов. При этом один телефон был в рабочем кабинете царя, а остальные 12 – в покоях императрицы Александры Фёдоровны.
- Первая междугородняя телефонная линия в России соединила Петербург и резиденцию Александра III – Гатчину. Затем были построены линии связи с Петергофом и Царским Селом.
- Первая линия дальней телефонной связи Москва-Петербург была построена в 1898 году.

# ИСТОЧНИКИ

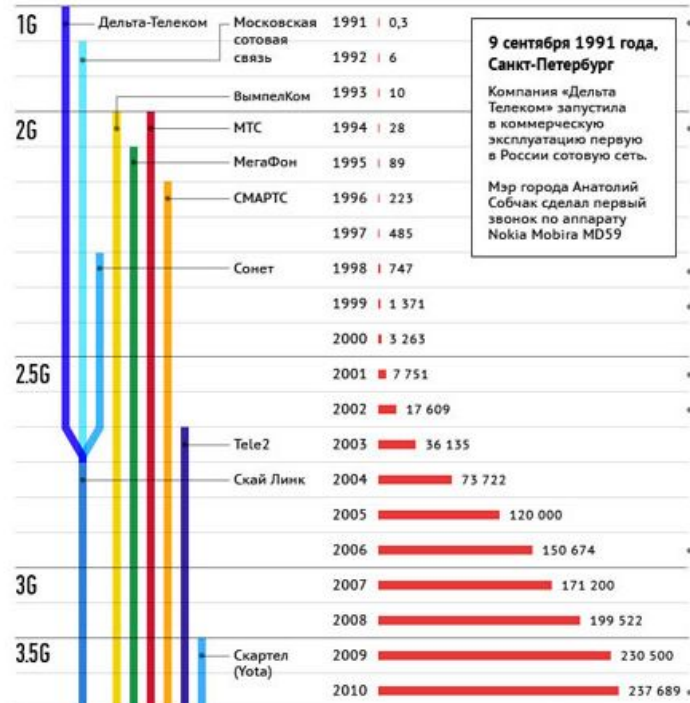
- <http://vivovoco.astronet.ru/VV/BOOKS/VOICE/CHAPTER02.HTM>
- [http://5ka.su/ref/physics/0\\_object93786.html](http://5ka.su/ref/physics/0_object93786.html)
- [http://www.mobi.ru/Articles/113/Zhizneopisanie\\_telegrafa.htm](http://www.mobi.ru/Articles/113/Zhizneopisanie_telegrafa.htm)
- [http://www.i-u.ru/biblio/archive/shuhardin\\_tehnika/10.aspx](http://www.i-u.ru/biblio/archive/shuhardin_tehnika/10.aspx)
- <http://technologys.info/electrotehnika/electromagnit.html>
- <http://www.digimedia.ru/articles/svyaz/setevye-tehnologii/istoriya/faks-istoriya-ofisnogo-vorchuna/>
- <http://www.3dnews.ru/tags/наука>
- [http://www.fort-service.ru/sp\\_fax.php](http://www.fort-service.ru/sp_fax.php)
- <http://heliophagous.livejournal.com/9847.html>
- <http://gorod.tomsk.ru/index-1290013508.php>
- [http://ruiesso.moy.su/news/i\\_obshhie\\_svedeniya\\_o\\_setjakh\\_podvizhnoj\\_svjazi/2013-07-11-97](http://ruiesso.moy.su/news/i_obshhie_svedeniya_o_setjakh_podvizhnoj_svjazi/2013-07-11-97)
- <http://habrahabr.ru/post/82757/>
- <http://habrahabr.ru/post/82626/>



# История сотовой связи в России

Крупнейшие операторы и эволюция стандартов

Число активных SIM-карт в России\*  
ГОД SIM-КАРТЫ ТЫС.



**9 сентября 1991 года, Санкт-Петербург**  
Компания «Дельта Телеком» запустила в коммерческую эксплуатацию первую в России сотовую сеть.  
Мэр города Анатолий Собчак сделал первый звонок по аппарату Nokia Mobira MD59

- \$1 МИН** Минута разговора стоит около доллара, аппарат – 2 тысячи долларов
- 2G** С введением цифрового стандарта GSM (2G) появились SIM-карты, стала возможной передача SMS и роуминг
- \$0** «Московская сотовая» сделала бесплатными внутрисетевые входящие звонки. В следующем году так же поступили МТС и «Вымпелком»
- \$0,5 / \$0,15** Резкое удешевление услуг сотовой связи (с 0,5 до 0,15 доллара за минуту разговора)
- @** Стандарт GPRS (2.5G) сделал возможным мобильный интернет
- 3G** Мобильных телефонных номеров в России стало больше, чем стационарных
- 3.5G** Проникновение сотовой связи превысило 100% – т.е. количество активных SIM-карт превысило население страны
- \$0,05 МИН** Средняя стоимость минуты разговора – около 0,05 доллара. Это самый низкий показатель в Европе

\* Или других используемых модулей идентификации. По данным Статистического отдела ООН



По данным AC&M Consulting

### Семнуровневая модель архитектуры Интернета

