

# ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ РАДИО

Выполнила: Вяткина Евгения

# Радио

- **Ра́дио** (лат. *radio* — излучаю, испускаю лучи ← *radius* — луч) — разновидность беспроводной связи, при которой в качестве носителя сигнала используются радиоволны, свободно распространяемые в пространстве.



# История изобретения радио

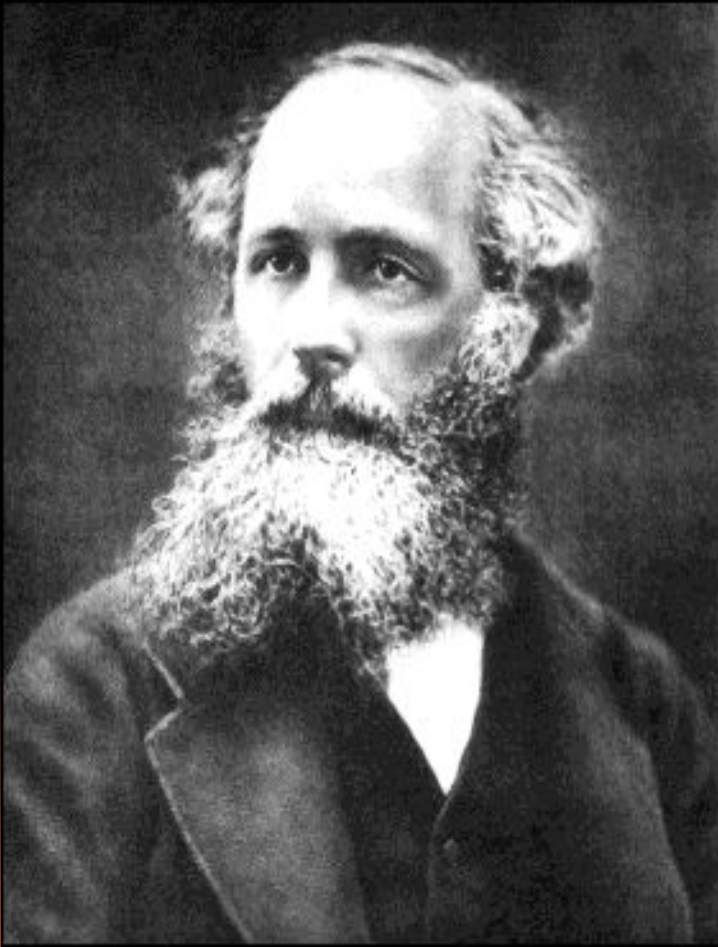
- В первой половине XIX в. английский исследователь-самоучка **Майкл Фарадей (1791-1867)** высказал гениальную догадку, что электромагнитные взаимодействия распространяются на расстояние не мгновенно, а с некоторой, пусть и очень большой, скоростью. Отсюда следовал вывод, что эти взаимодействия, или поля, могут существовать независимо от источника, их породившего. Так было положено **начало открытию электромагнитных волн.**



## ■ Историческая справка:

Любопытно, что свои слишком смелые для того времени соображения **Фарадей** не опубликовал, а, запечатав в конверт, передал в Королевское Общество (аналог нашей Академии наук) с просьбой вскрыть через 100 лет. Лишь в **1930-х гг.** мы узнали о его предвидении, когда радиоволны уже широко использовались и для связи, и для радиовещания.

# Уравнения Максвелла



- Другой английский ученый **Джеймс Кларк Максвелл (1831-1879)** составил систему уравнений, которые обобщают известные опытные законы электричества. Эти уравнения до сих пор служат основой электродинамики - науки, имеющей дело с переменными во времени и пространстве электрическими и магнитными полями.

- **Из уравнений Максвелла** следовало, что могут существовать независимые от источников быстропеременные электромагнитные поля, переносящие энергию и распространяющиеся в вакууме со скоростью 300 тыс. км/с. Эта скорость удивительно точно совпала со скоростью света, что позволило предположить, что свет - это тоже электромагнитные волны, хотя и очень малой длины (около 0,5 мкм)

*And God said:*

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

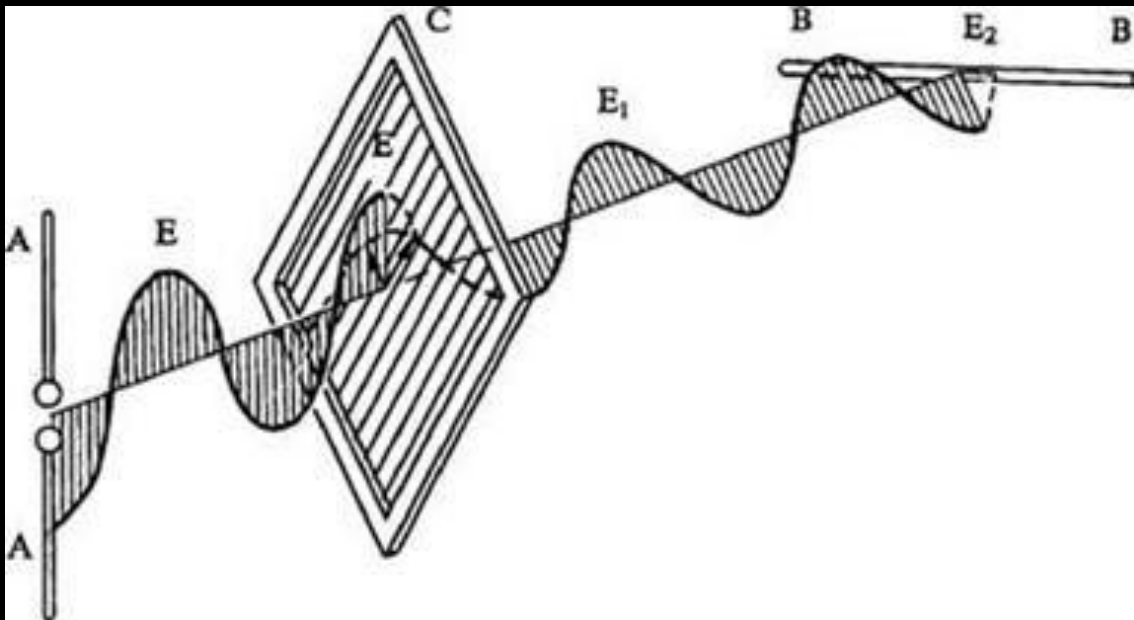
$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

*And there was light.*

# Эксперименты Герца



- Практически электромагнитные волны удалось получить только через 20 лет, в 1886 г., немецкому ученому и экспериментатору **Генриху Герцу (1857-1894)**. Он осуществил их передачу и прием, а также исследовал отражение и преломление. У Герца было много последователей, его опыты по получению электромагнитных волн с помощью диполя, искрового разрядника и катушки **Румкорфа** (индукционной катушки, создающей импульсы высокого напряжения) повторялись во многих лабораториях и университетах Европы и Америки.



Поляризацию  
электромагнитных  
волн Герц изучал с  
помощью  
специальной  
решетки

Экспериментальный  
аппарат Герца в 1887 г.

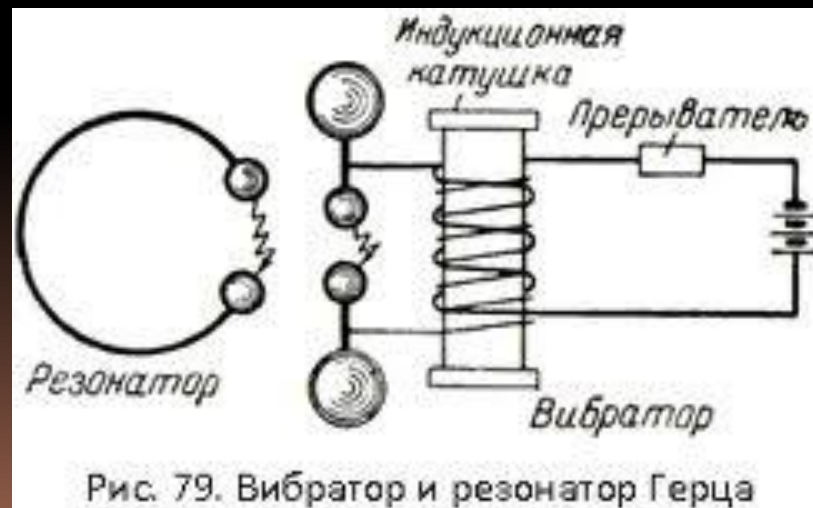


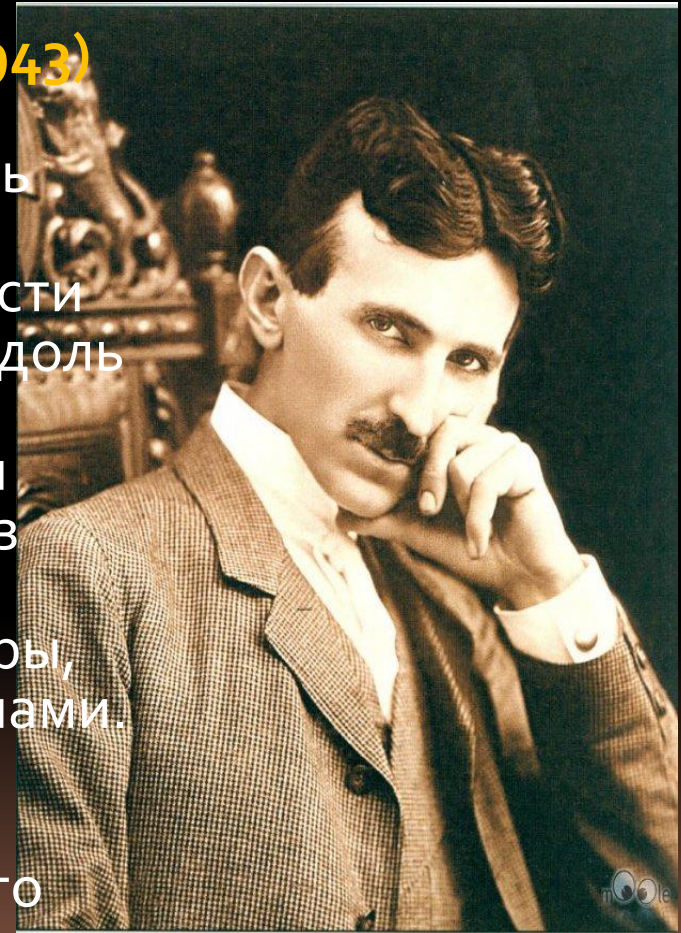
Рис. 79. Вибратор и резонатор Герца

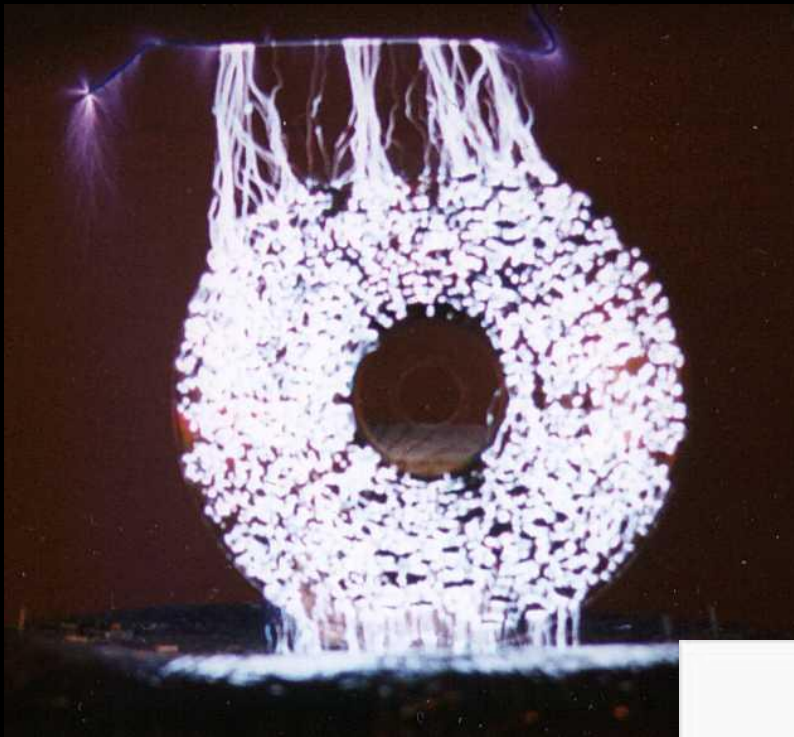


# Резонансный трансформатор

## Теслы

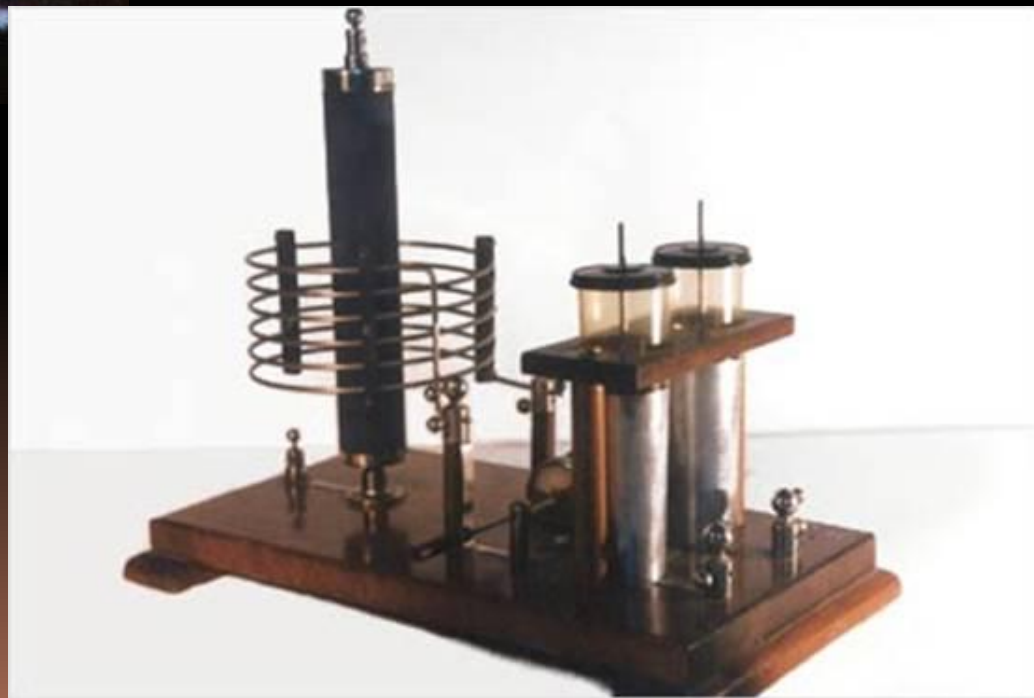
- Знаменитый изобретатель в области электротехники **Никола Тесла (1856-1943)** сконструировал в **1891 г.** резонансный трансформатор, позволяющий получать очень высокие напряжения высокой частоты, и высказал мысль о возможности передачи электромагнитной энергии вдоль поверхности земли без проводов. Построенная им в 1893 г. установка для передачи высокочастотной энергии без проводов содержала передающий и приемный резонансные трансформаторы, оснащенные высоко поднятыми антеннами. Практического применения с целью передачи энергии эта установка не получила, вероятно, из-за очень низкого КПД.





Выходное напряжения  
трансформатора Теслы

Внешний вид  
трансформатора  
Теслы

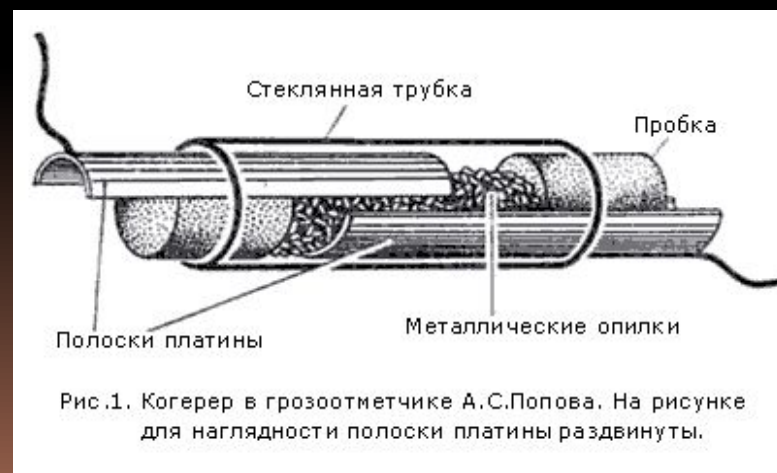
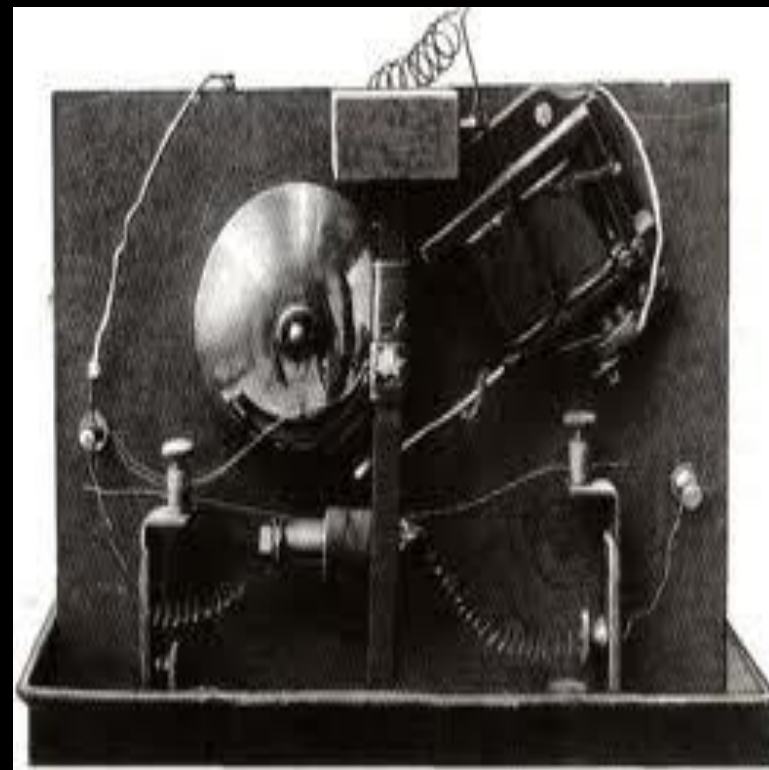


# Когерер Бранли



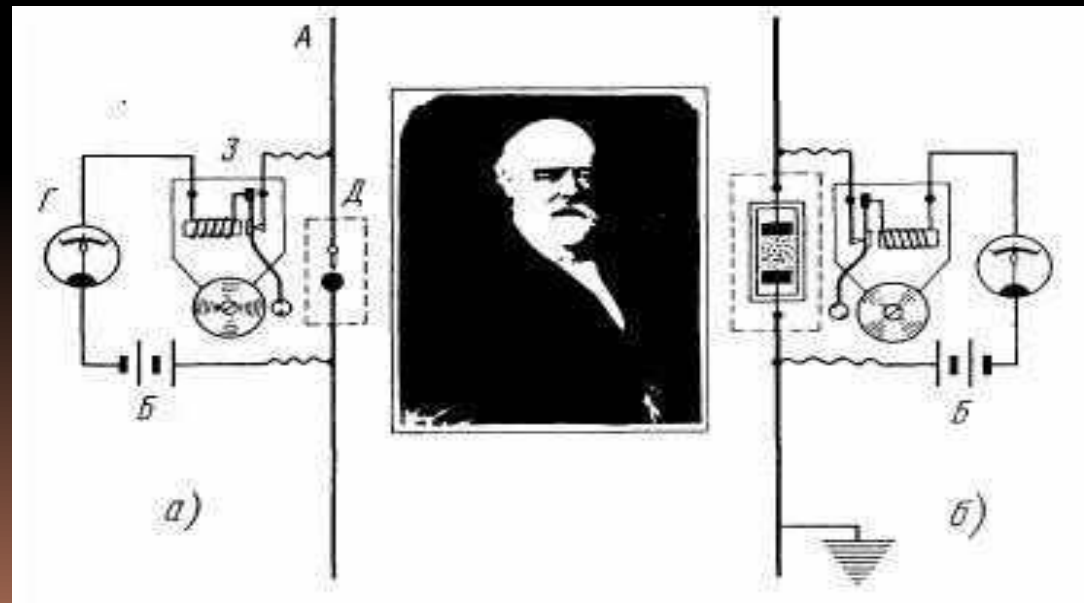
- Француз **Э. Бранли** изобрел когерер, прототип современного детектора.

- Это была трубочка с выводами, заполненная металлическими опилками. Из-за слоя окисла на них сопротивление было довольно большим, но под воздействием электромагнитной волны между частичками металла происходили микроскопические разряды, образовывались проводящие «мостики» и сопротивление когерера резко уменьшалось. Для восстановления способности приема трубочку надо было встряхивать. В 1890 г. Бранли описал свой прибор, назвав его «радиокондуктором».

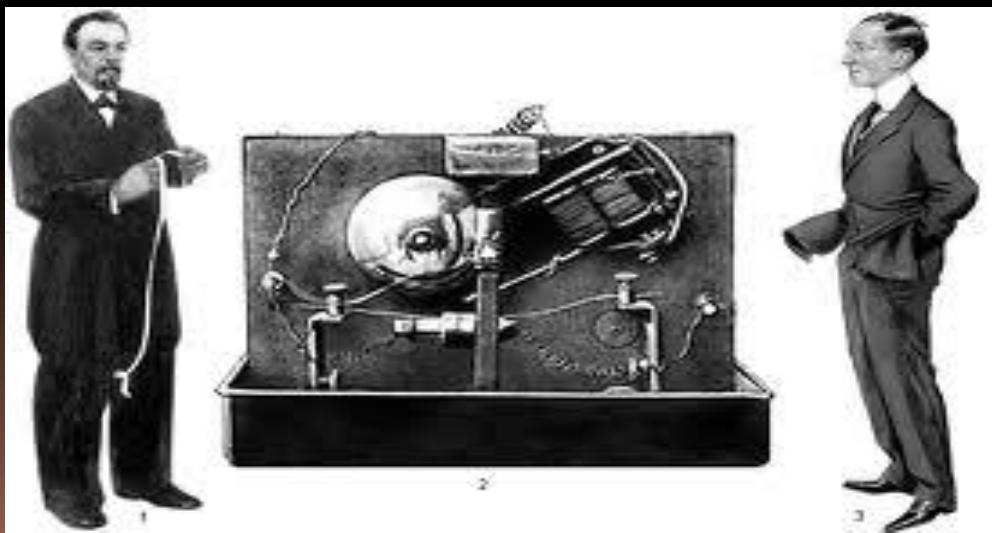


- Название «когерер» принадлежит Лоджу, построившему на его основе приемник с батареей и гальванометром, включенным в цепь когерера. Для встряхивания опилок в когерере служил часовой механизм с молоточком. **Приемник Лоджа к 1894 г.** обнаруживал электромагнитное излучение искрового вибратора Герца на расстоянии около 40 м.

Электрическая  
схема канала  
радиосвязи О.  
Лоджа

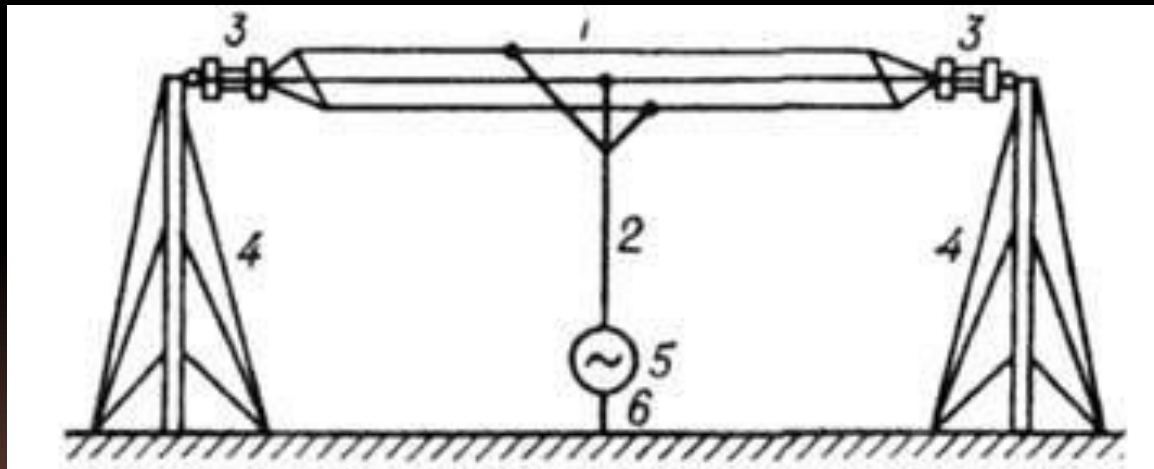


■ **А. С. Попову** удалось создать значительно более чувствительный приемник электромагнитных колебаний на основе когерера, который и был продемонстрирован на заседании Русского физико-химического общества 7 мая 1895 г. с указанием на практическую возможность использования электромагнитных колебаний для передачи сигналов. Эта дата и считается **днем рождения радио**. Несколько позже аналогичный приемник был изготовлен молодым итальянцем **Гульельмо Маркони**, который запатентовал это устройство в Англии в июне 1896 г. Вся дальнейшая деятельность Г. Маркони была связана с усовершенствованием приборов для телеграфирования без проводов.



# Основные изобретения, сделанные и нашедшие применение до конца века:

- проволочные антенны на передающей и приемной станциях (Попов, 1895)



- настроенные в резонанс антенные цепи (Лодж, 1897)
- высокочастотный резонансный трансформатор, или «джиггер», в приемнике (Маркони, 1898)

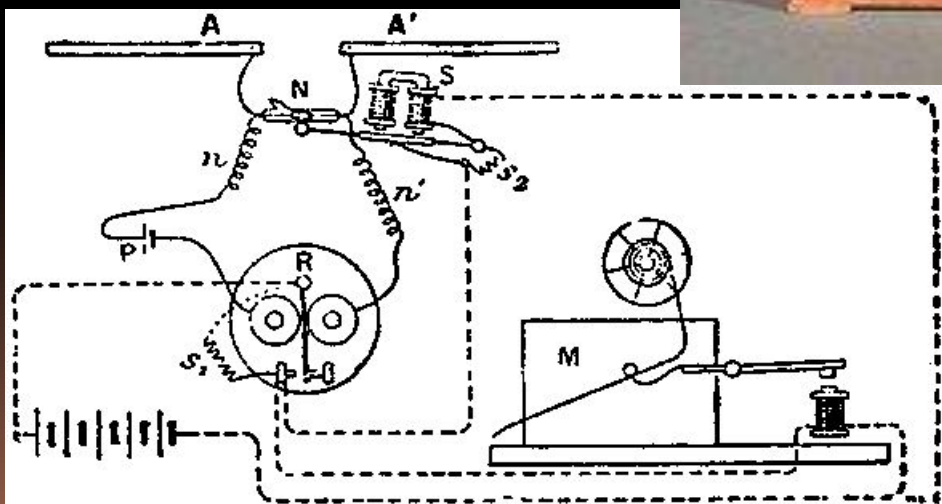
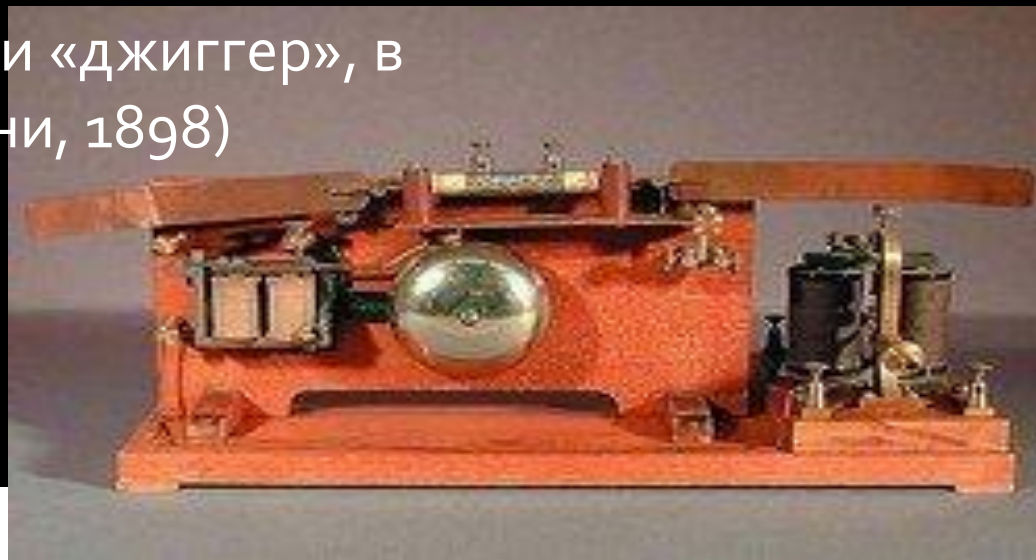


Fig. 38.

телефонная трубка для регистрации сигналов на слух (Рыбкин и Троицкий, 1899)

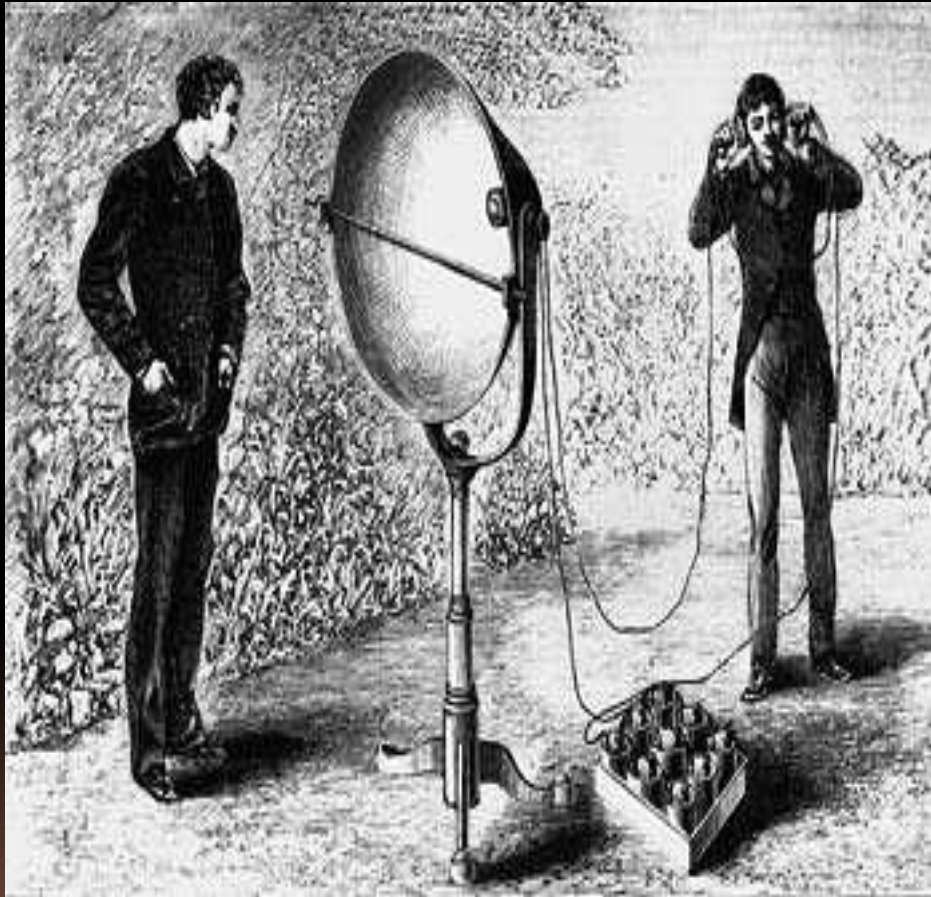


- Первая в истории трансатлантическая передача радиосигнала на расстояние в 1800 миль между станциями в Полдью (Англия) и на полуострове Ньюфаундленд (Канада) была осуществлена **Маркони** и **Флемингом** уже в 1901 г. Были построены **большие антенны, мощная и чувствительная (по тем временам) аппаратура**, но передать и принять удалось всего лишь телеграфные посылки из трех точек - букву S. До начала регулярной коммерческой трансатлантической связи было еще далеко, но существование и практическая польза электромагнитных волн теперь уже ни у кого не вызывали сомнений.

# Антенна Фессендена

- Первую радиовещательную передачу провел проф. **Р. А. Фессенден 24 декабря 1906 г.** из местечка Бранд-Рок, штат Массачусетс, США. Она была **музыкальной** (при возможном в то время качестве!), исполнялись произведения Генделя. На радиостанции использовался электромашинный генератор незатухающих колебаний, отдающий мощность 60 кВт на частоте 50 кГц.





- Антенна подвешивалась на мачте высотой 128 м. Передатчик имел весьма неплохие параметры даже по современным представлениям, но радиолампы еще не были изобретены, и приемники существовали только детекторные! К тому времени уже появились первые кристаллические детекторы - прообраз современных полупроводниковых диодов, а прием на телефонные трубки (наушники) был давно известен.

- **История открытия радио**, в которой сплелись имена многих исследователей разных стран, еще раз подтверждает важный закон истории науки, о котором писал Ф. Энгельс в 1894 г., за год до открытия радио, говоря, что, если время для открытия созрело, **«это открытие должно было быть сделано»!**
- Открытие радио подтвердило справедливость теории Максвелла высшим критерием истины — практикой. Теория Максвелла выдвинула перед физикой ряд острых и глубоких вопросов, решение которых привело к новому революционному этапу в истории физики.

A vertical bar on the left side of the slide, consisting of several colored segments: a white segment at the top, followed by a thin black segment, a thin grey segment, a thin green segment, and a thin orange segment at the bottom.

Спасибо за внимание!