





# ИЗОБРЕТЕНИЕ РАДИО И ПРИНЦИПЫ РАДИОСВЯЗИ

- 
- 
- ***Радиосвязь*** – передача и прием информации с помощью радиоволн, распространяющихся в пространстве без проводов.



# ***Виды радиосвязи***

Радиолокация

Радиотелефонная

Радиотелеграфная

Радиовещание

Телевидение



# Попов А.С.

Попов Александр Степанович [4(16).3.1859, посёлок Турьинские Рудники, ныне Краснотурьинск Свердловской области, — 31.12.1905(13.1.1906), Петербург], русский физик и электротехник, изобретатель электрической связи без проводов (радиосвязи, радио). В 1882 окончил физико-математический факультет Петербургского университета и был оставлен в нём для подготовки к научной деятельности.



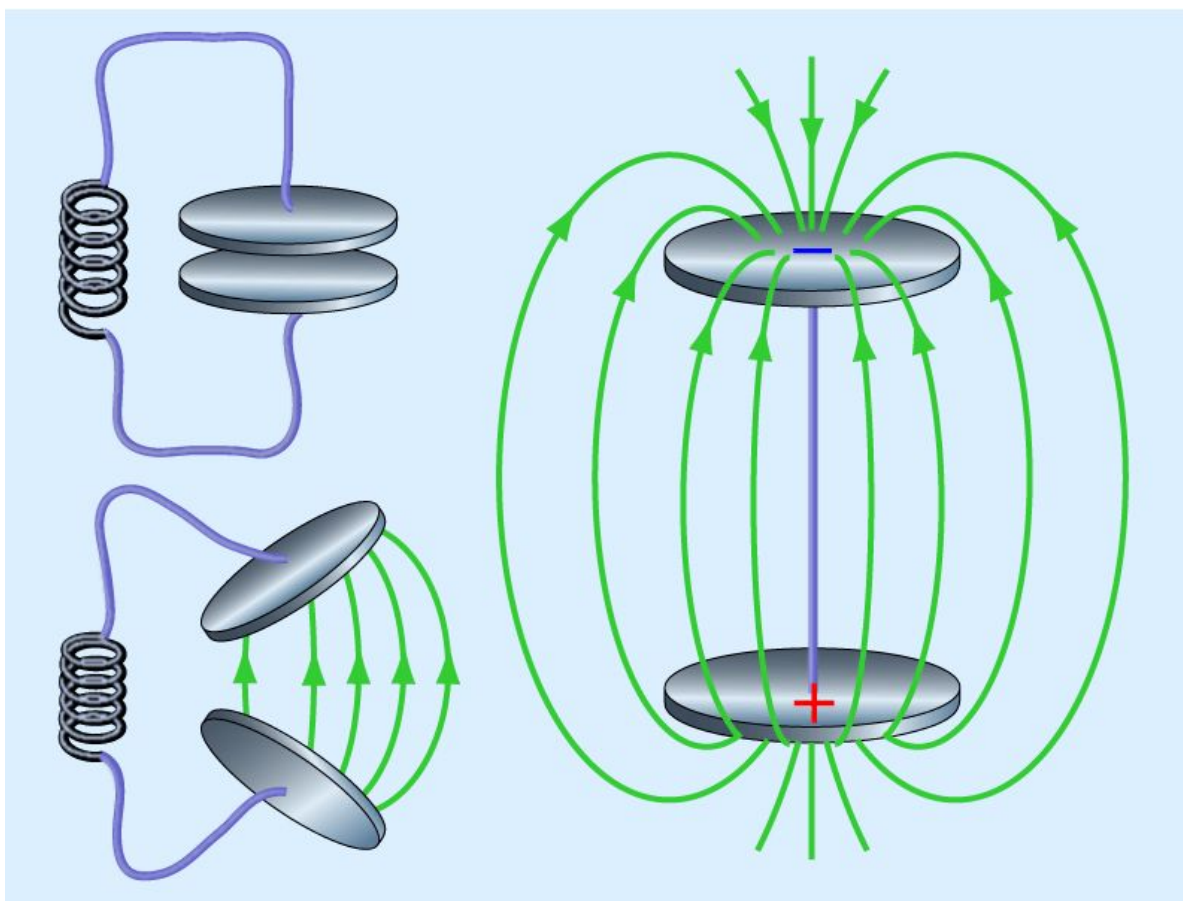
Попов А.С.

- Преподаватель физики и электротехники Минного офицерского класса (1883—1901) и Технического училища Морского ведомства в Кронштадте (1890—1900); профессор физики (с 1901) и директор (с 1905) Петербургского электротехнического института. Почётный инженер-электрик (1900) и почётный член Русского технического общества (1901).

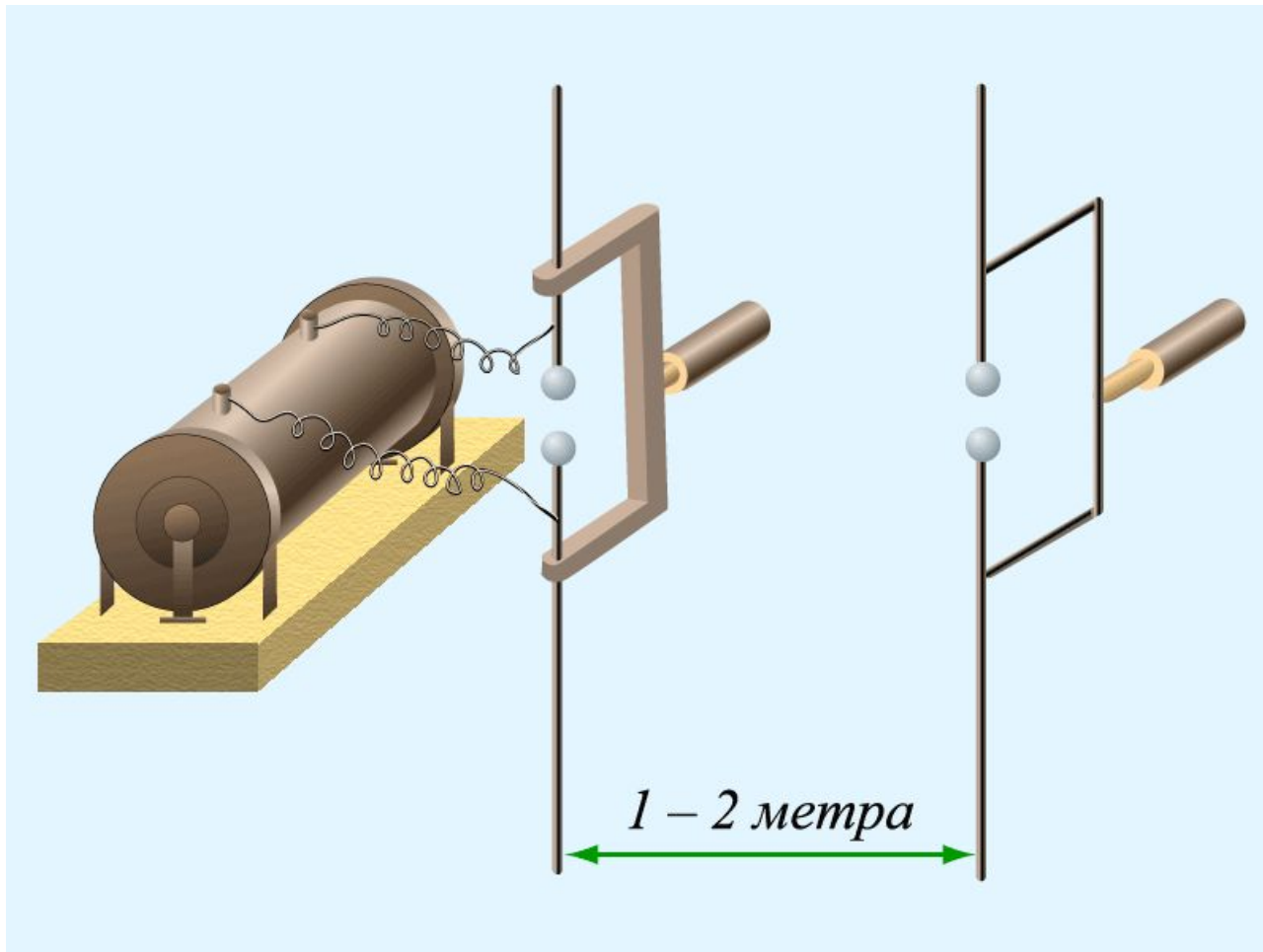
- Первые научные исследования Попова были посвящены анализу наивыгоднейшего действия динамоэлектрических машины (1883) и индукционным весам Юза (1884). После опубликования (1888) работ Г. Герца по электродинамике Попов стал изучать электромагнитные явления и прочитал серию публичных лекций на тему «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическим явлениями». Пытаясь найти способ эффективной демонстрации опытов Герца перед большой аудиторией, Попов занялся конструированием более наглядного индикатора электромагнитных волн (ЭВ), излучаемых Герца вибратором.

Для получения электромагнитных волн Генрих Герц использовал простейшее устройство, называемое вибратором Герца.

**Это устройство представляет собой открытый колебательный контур.**



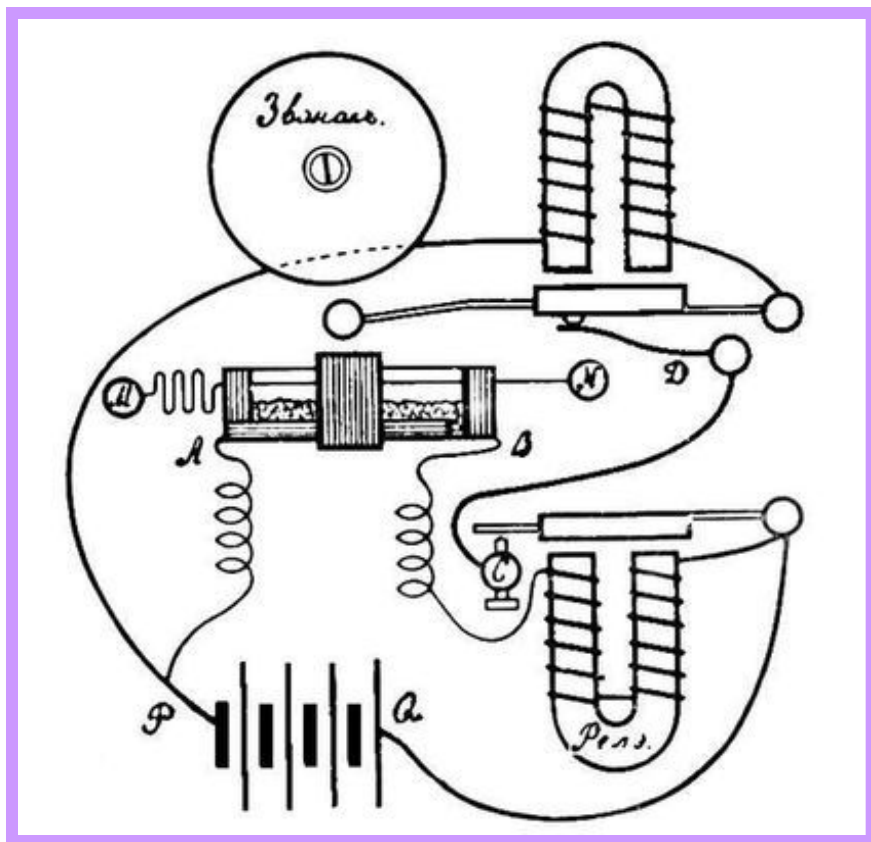
Электромагнитные волны регистрировались с помощью приемного резонатора, в котором возбуждаются колебания тока.





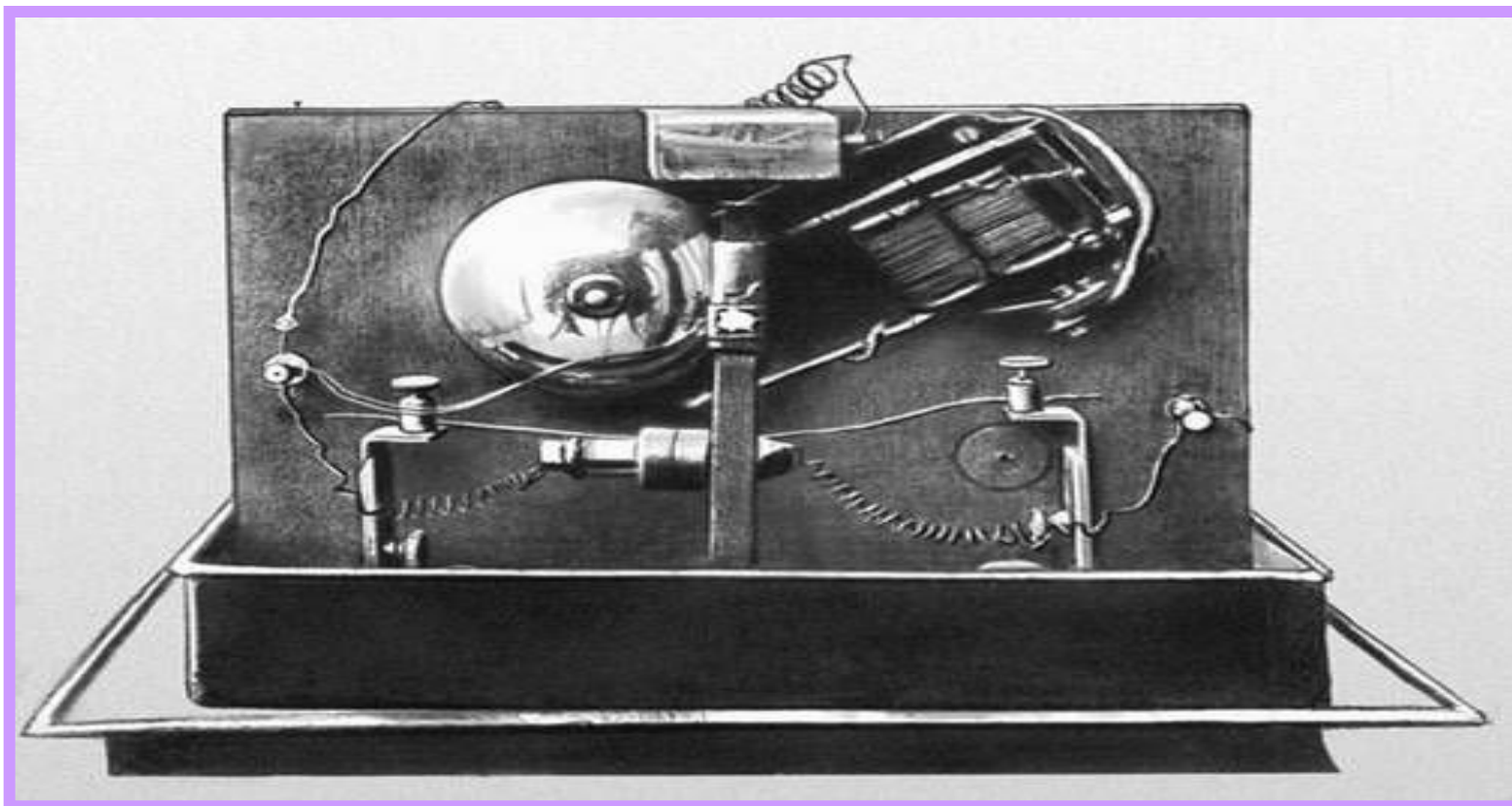
- Хорошо понимая потребность флота в средствах беспроводной сигнализации, он в начале 90-х гг. поставил перед собой также задачу использовать ЭВ для сигнализации. Поиски решения этих задач проходили в два этапа: отыскание достаточно чувствительного индикатора ЭВ; разработка прибора, способного надёжно регистрировать ЭВ, излучаемые вибратором Герца. В качестве индикатора Попов выбрал радиокондуктор, предложенный французским физиком Э. Бранли и названный позже когерером. Когерер представлял собой заполненную металлическими опилками небольшую стеклянную трубку с двумя электродами на концах. Под действием ЭВ электрическое сопротивление опилок резко уменьшалось и когерер терял чувствительность, но при лёгком встряхивании она снова восстанавливалась

- В результате кропотливых экспериментов с когерером Попов сделал его достаточно чувствительным и удобным индикатором ЭВ. 2-й этап завершился в начале 1895 созданием «прибора для обнаружения и регистрирования электрических колебаний» — радиоприёмника . Он состоял из соединённых последовательно когерера, поляризованного реле, замыкающего цепь электрического звонка, и источника постоянного тока — электрической батареи. При уменьшении сопротивления когерера (под действием ЭВ) реле срабатывало и включало электрический звонок. Его молоточек сначала ударял по колокольчику, а затем по когереру, встряхивая его и тем самым возвращая в чувствительное состояние. Таким образом тотчас после приёма одной посылки ЭВ когерер был готов к приёму следующей

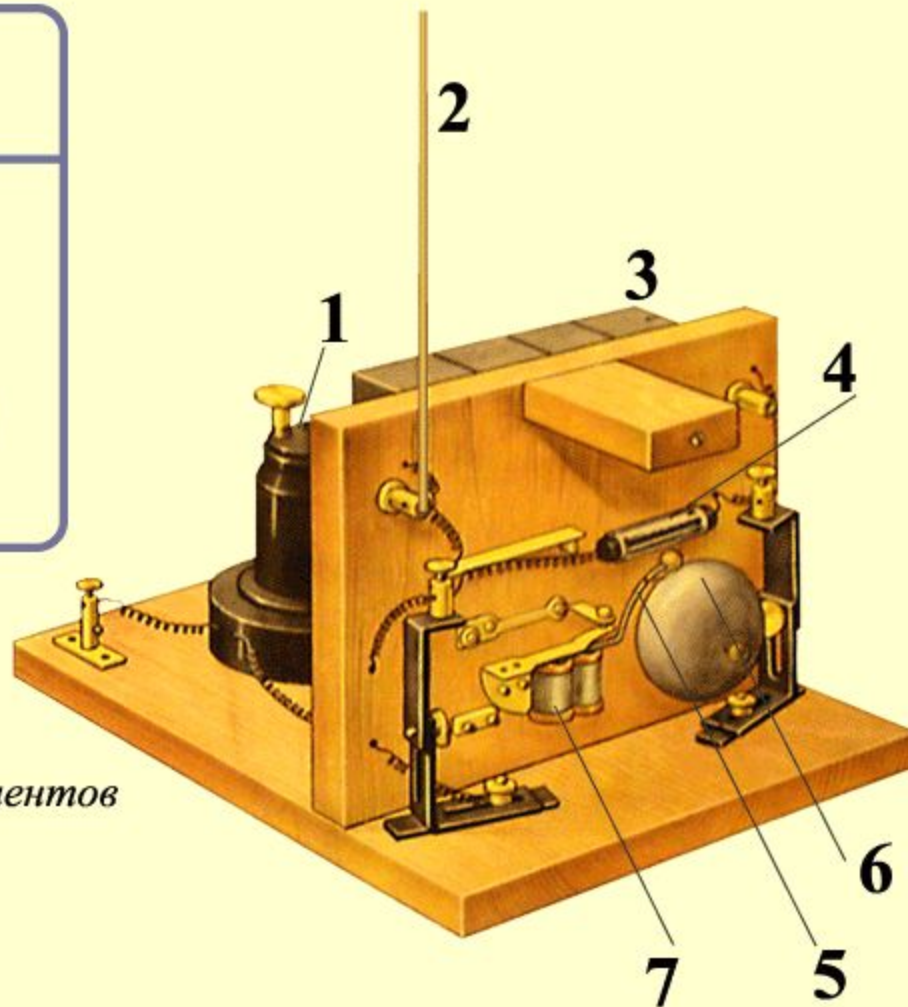
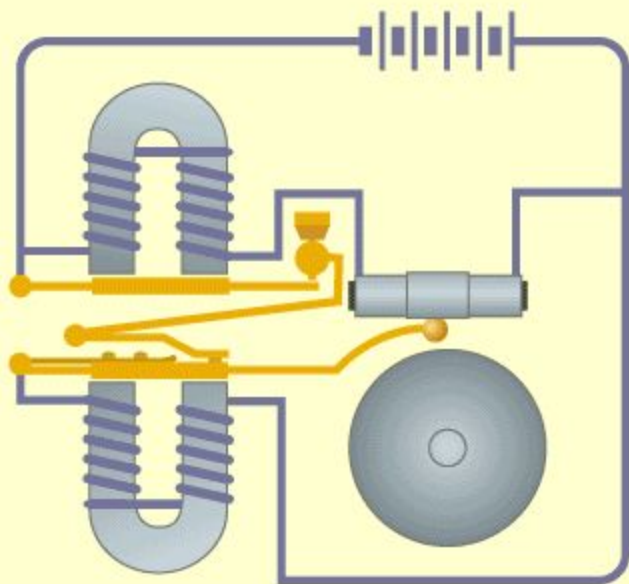


- Схема радиоприёмника
- А. С. Попова:

- *M* и *N* — держатели, к которым посредством лёгкой часовой пружины подвешен когерер;
- *A* и *B* — платиновые пластинки когерера, к которым через поляризованное реле (Релэ) постоянно подводится напряжение электрической батареи (P—Q).



Внешний вид радиоприёмника А. С. Попова.

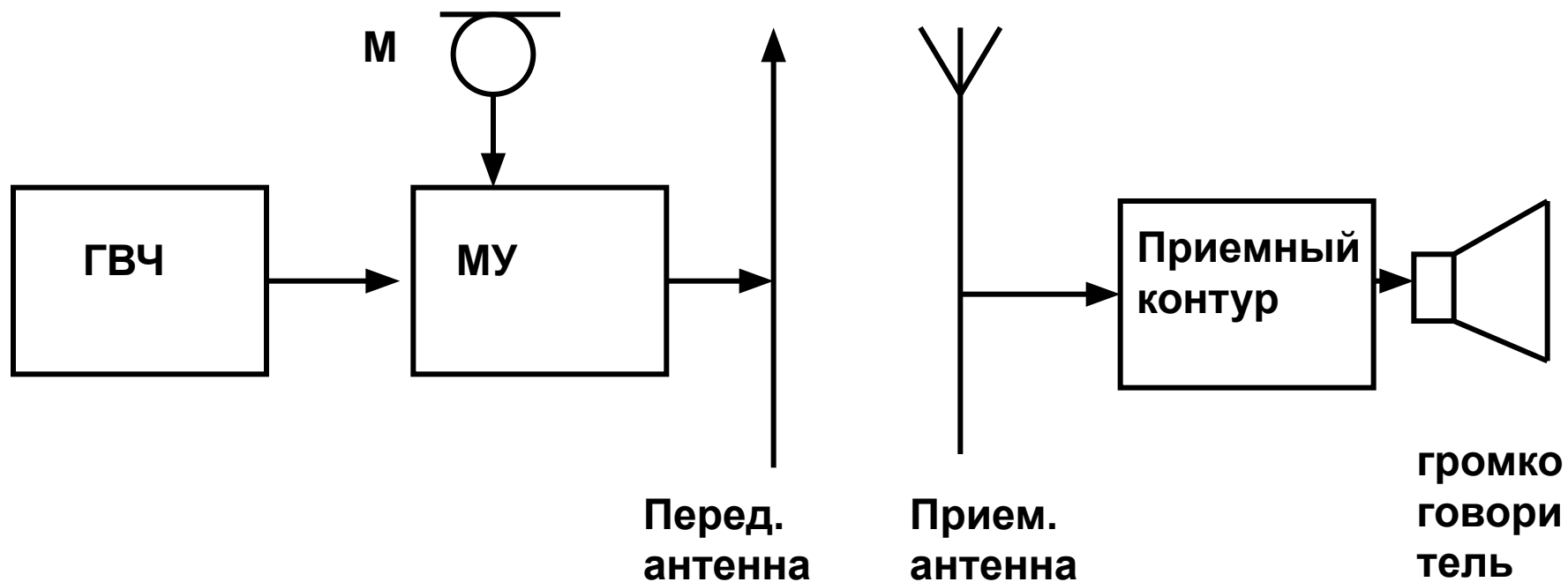


1. Электромагнитное реле
2. Антенный провод
3. Батарея гальванических элементов
4. Когерер
5. Молоточек звонка
6. Чашечка звонка
7. Электромагнит звонка

Принцип радиосвязи заключается в том, что созданный электрический ток высокой частоты, созданный в передающей антенне, вызывает в окружающем пространстве быстроменяющееся электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной волны.



# Основные принципы радиосвязи



# Основные принципы радиосвязи. Блок – схема.

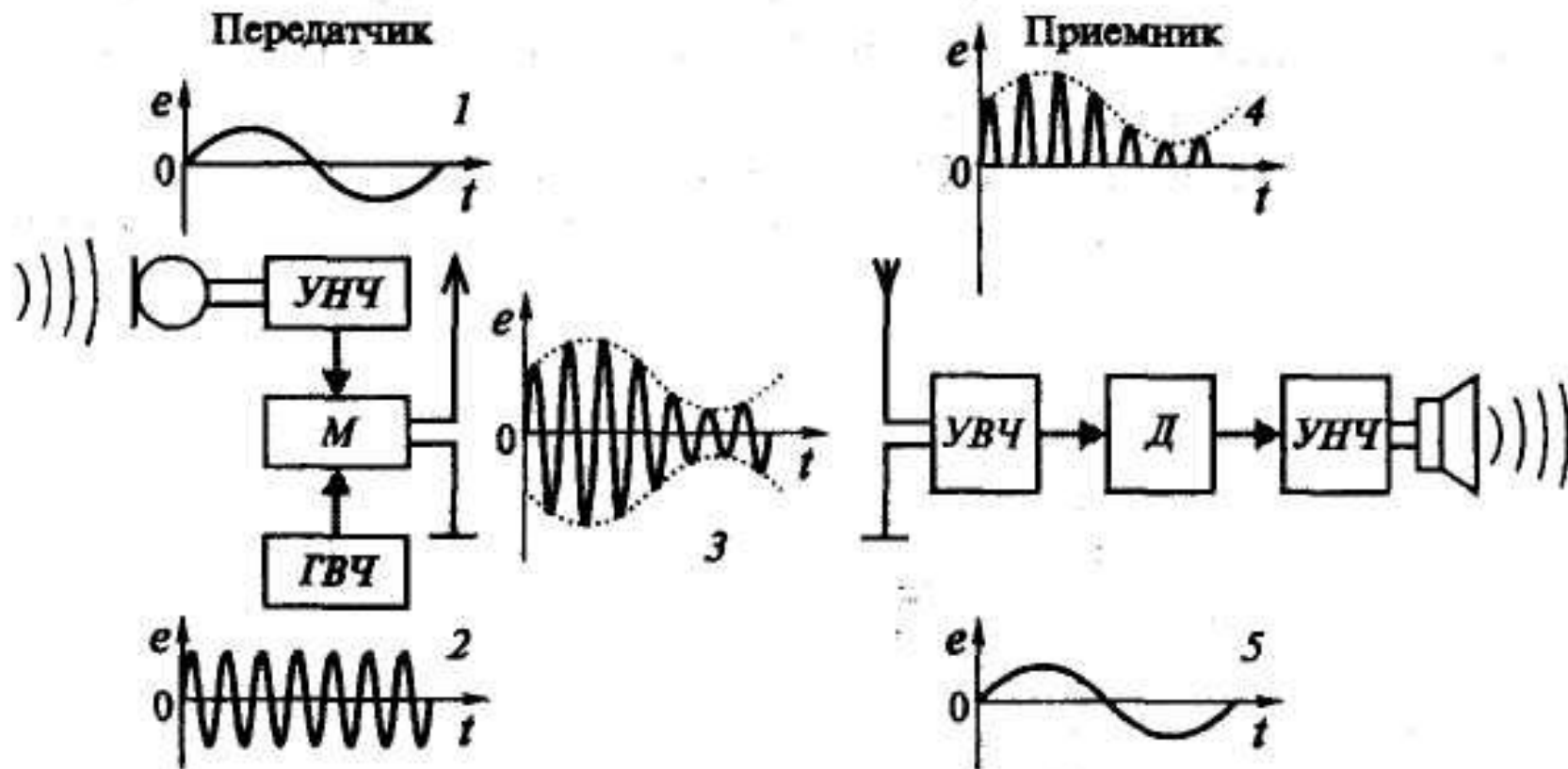


Рис. 12.43



**Задающий генератор(ГВЧ)** вырабатывает гармонические колебания ВЧ.

**Микрофон** преобразовывает механические звуковые колебания в электрические той же частоты.

**Модулятор** изменяет(модулирует) по частоте или амплитуде ВЧ колебания с помощью электрических колебаний низкой частоты НЧ.

**Усилители высокой и низкой частоты УВЧ и УНЧ** усиливают по мощности высокочастотные и низкочастотные электрические колебания.

**Передающая антенна** излучает модулированные электромагнитные волны.

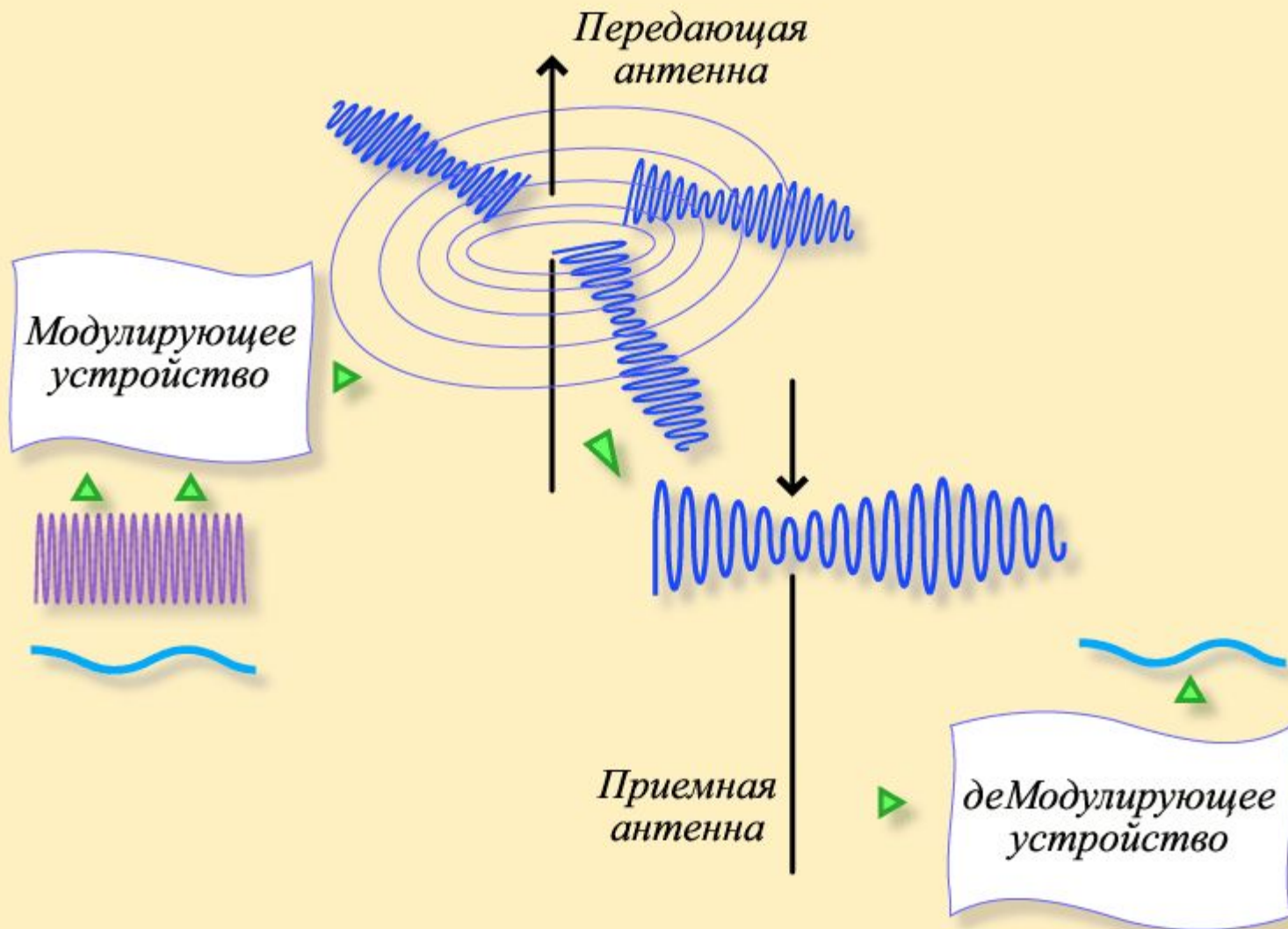
**Приемная антенна** принимает электромагнитные волны.

Электромагнитная волна, достигая приемной антенны, индуцирует в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик.

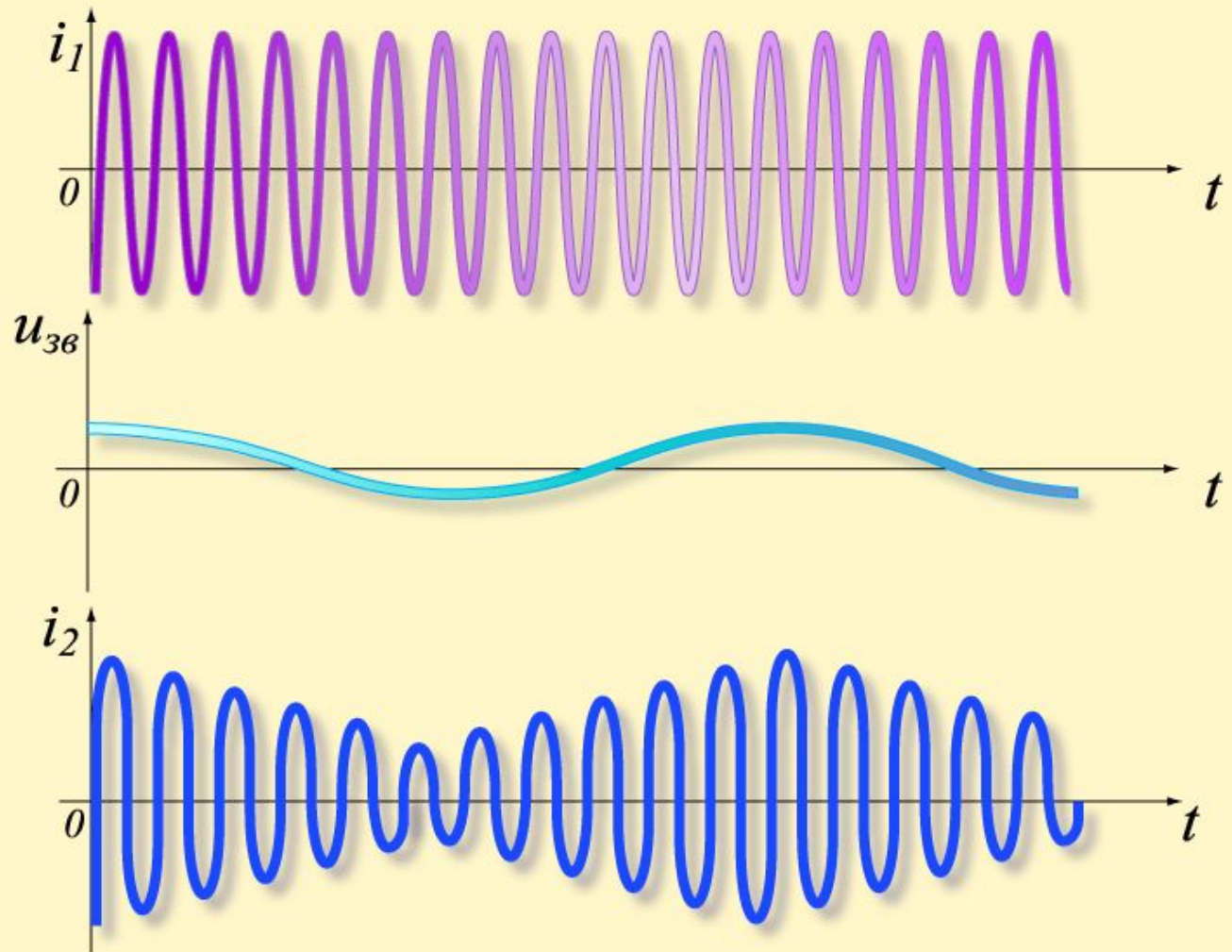
**Детектор** выделяет из модулированных высокочастотных колебаний низкочастотные колебания.

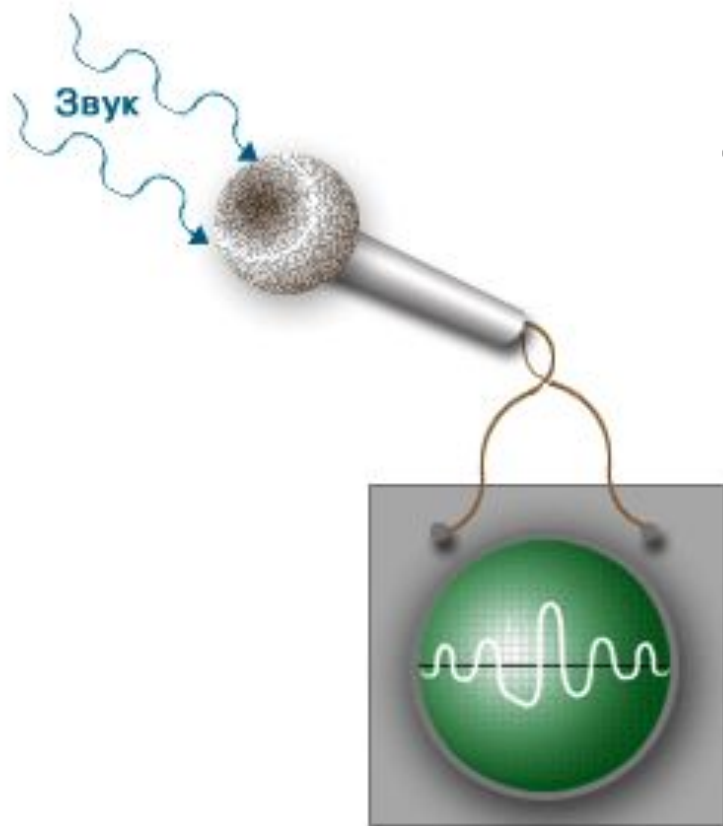
**Динамик** преобразует электромагнитные колебания в механические звуковые колебания.

# Обобщенная схема радиосвязи



Графики высокочастотного,  
низкочастотного и с модулированного  
сигнала.






## Преобразование звукового сигнала в электрические колебания низкой частоты



- В 1899 П. Н. Рыбкин и Д. С. Троицкий — помощники Попова — обнаружили детекторный эффект когерера. На основе этого эффекта Попов построил «телефонный приёмник депеш» для слухового приёма радиосигналов (на головные телефоны) и запатентовал его (Русская привилегия № 6066 от 1901). Приёмники этого типа выпускались в 1899—1904 в России и во Франции (фирма «Дюкрете») и широко использовались для радиосвязи. В начале 1900 приборы Попова были применены для связи во время работ по ликвидации аварии броненосца «Генерал-адмирал Апраксин» у острова Гогланд и при спасении рыбаков, унесённых на льдине в море. При этом дальность связи достигла 45 км. В 1901 Попов в реальных корабельных условиях получил дальность связи 148—150 км.

- Когда работы по применению радиосвязи на кораблях привлекли к себе внимание заграничных деловых кругов, Попов получил ряд предложений переехать для работы за границу. Он решительно отверг их. Вот его слова:
- *«Я горд тем, что родился русским. И если не современники, то, может быть, потомки наши поймут, сколь велика моя преданность нашей родине и как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».*

- Работы Попова получили высокую оценку уже его современников в России и за рубежом: так, приёмник Попова был удостоен Большой золотой медали на Всемирной выставке 1900 в Париже. Особым признанием заслуг Попова явилось постановление Совета Министров СССР, принятое в 1945, которым установлен День радио (7 мая) и учреждена золотая медаль имени А. С. Попова, присуждаемая АН СССР за выдающиеся работы и изобретения в области радио. Имя Попова носят: Школа связи в Кронштадте, Высшее военно-морское училище в Ленинграде, Одесский электротехнический институт связи, Центральный музей связи, Научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи, улица в Ленинграде, где он жил, и многие др.



Радиолокация – обнаружение объектов и определение их координат с помощью отражения радиоволн.

Радиолокаторы используются для определения расстояния и обнаружения самолетов, кораблей, скопления облаков, локаций планет, в космических исследованиях. С помощью радиолокации определяют скорости орбитального движения планет, а также скорости их вращения вокруг своей оси.





$$R = \frac{ct}{2}$$

- $R$  — расстояние от локатора до объекта  
 $c$  — скорость света  
 $t$  — время прохождения сигнала до объекта

## Определение расстояний до объекта

# Радиолокаторы.

