

# ИЗОБРЕТЕНИЕ РАДИО ПРИНЦИПЫ РАДИОСВЯЗИ

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

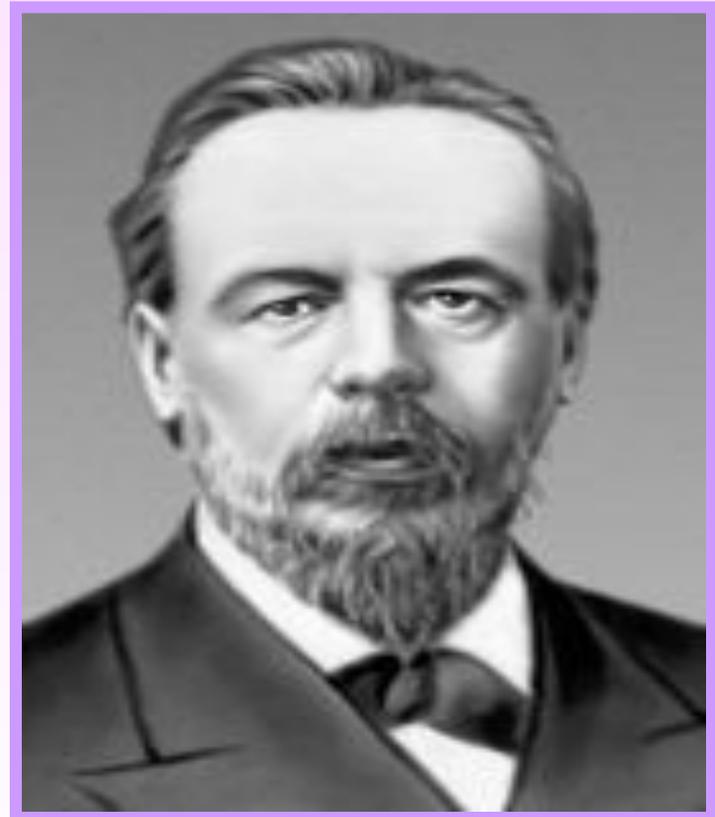
- ***Четыре вида радиосвязи*** (отличаются типом кодирования передаваемого сигнала):
- **радиотелеграфная связь;**
- **радиотелефонная связь и радиовещание;**
- **телевидение;**
- **радиолокация.**

***Радиотелеграфная связь*** осуществляется путем передачи сочетания точек и тире, кодирующего букву алфавита в азбуке Морзе.

- ***Радиолокация*** – обнаружение и определение точного местоположения объектов с помощью радиоволн.
- ***Радиовещание*** – передача в эфир речи, музыки, звуковых эффектов с помощью электромагнитных волн.
- ***Радиотелефонная связь*** – передача подобной информации только для приема конкретным абонентом.

# Попов А.С.

- **Попов** Александр Степанович [4(16).3.1859, поселок 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.

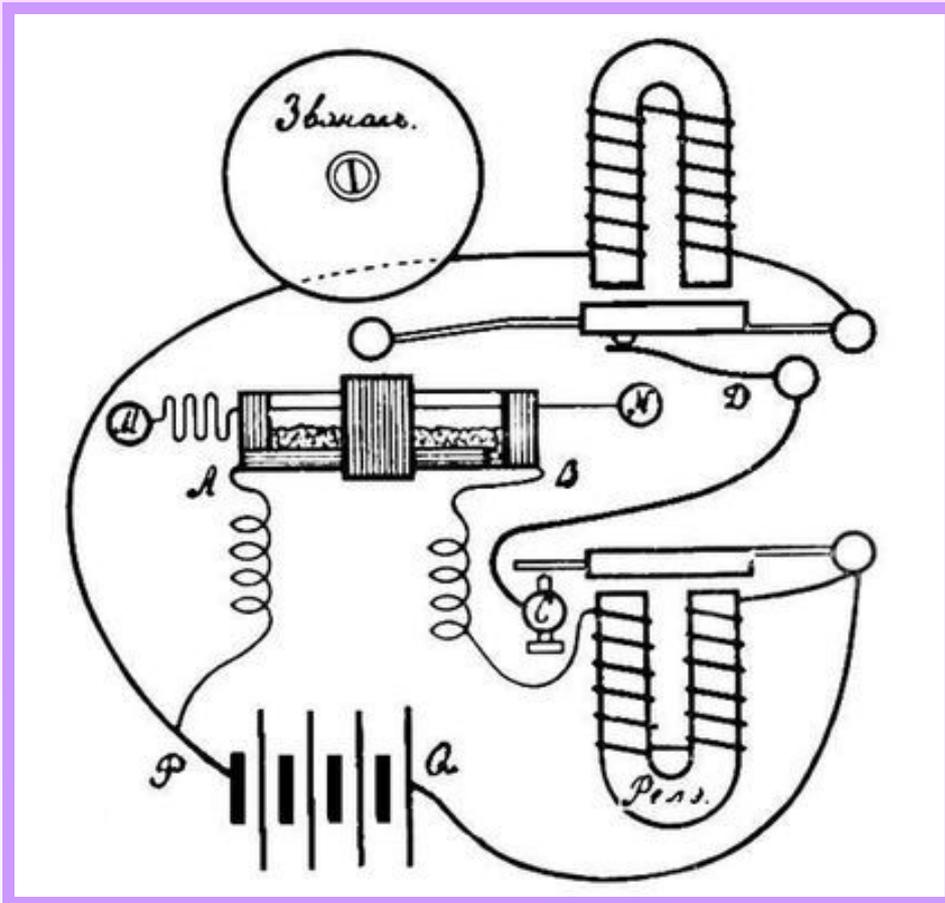




Попов  
А.С.

- 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).

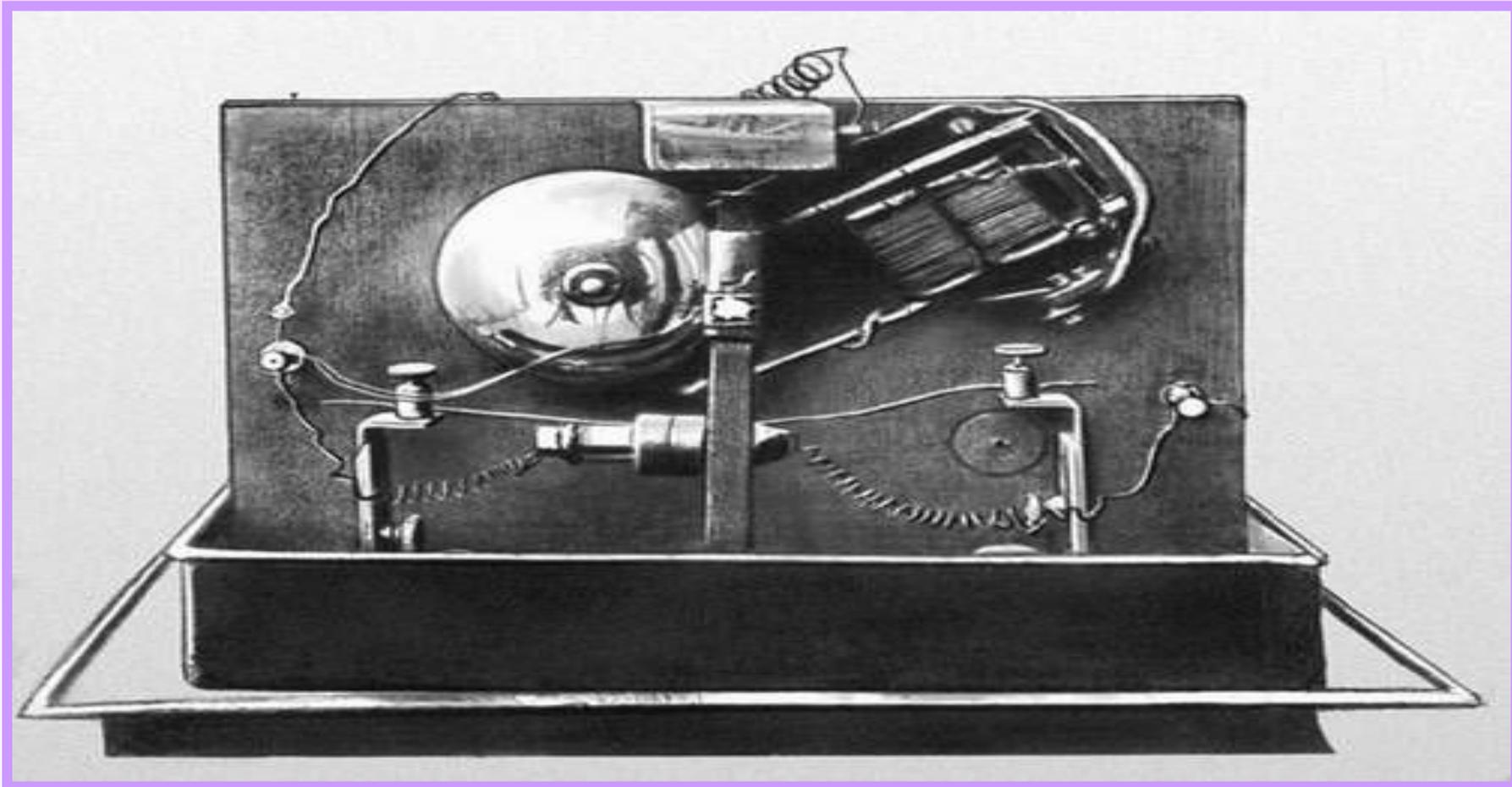
- После опубликования (1888) работ Г. Герца по электродинамике Попов стал изучать электромагнитные явления и прочитал серию публичных лекций на тему «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями». Пытаясь найти способ эффективной демонстрации опытов Герца перед большой аудиторией, Попов занялся конструированием более наглядного индикатора электромагнитных волн (ЭВ), излучаемых Герца вибратором



## Схема радиоприёмника

А. С. Попова:

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



**Внешний вид радиоприёмника А. С. Попова.**

# ***ПОПОВ АЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ*** **(1859-1905)**



**Осуществил радиотелеграфную  
связь в Санкт-Петербурге  
(1895 г.)**



**250 м**

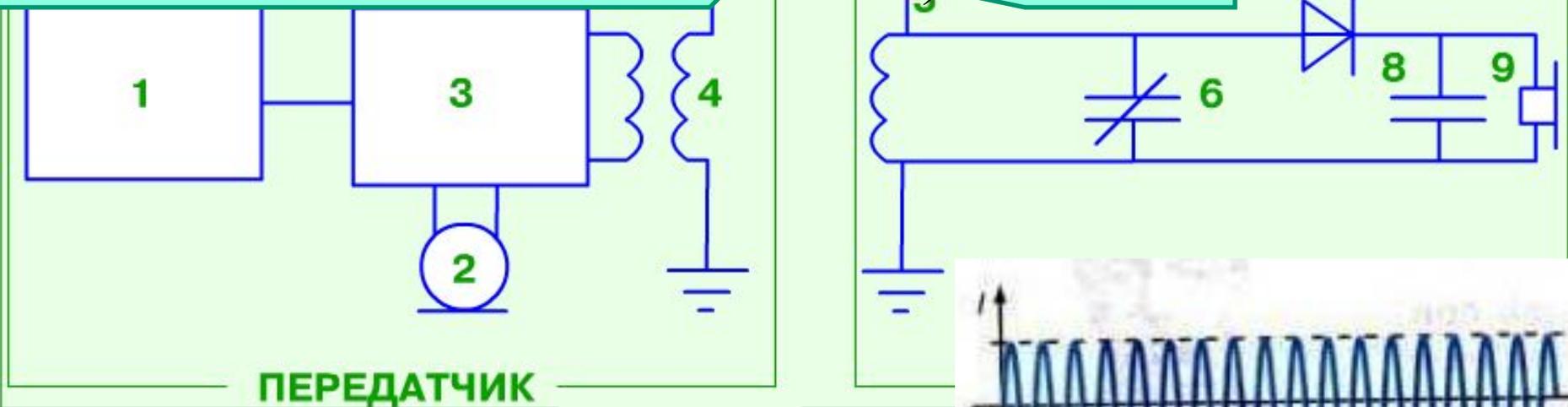
**600 м**

**20 км**

**150 км (1901 г.)**

**Г. Маркони осуществил  
радиосвязь через  
Атлантический океан (1901 г.)**

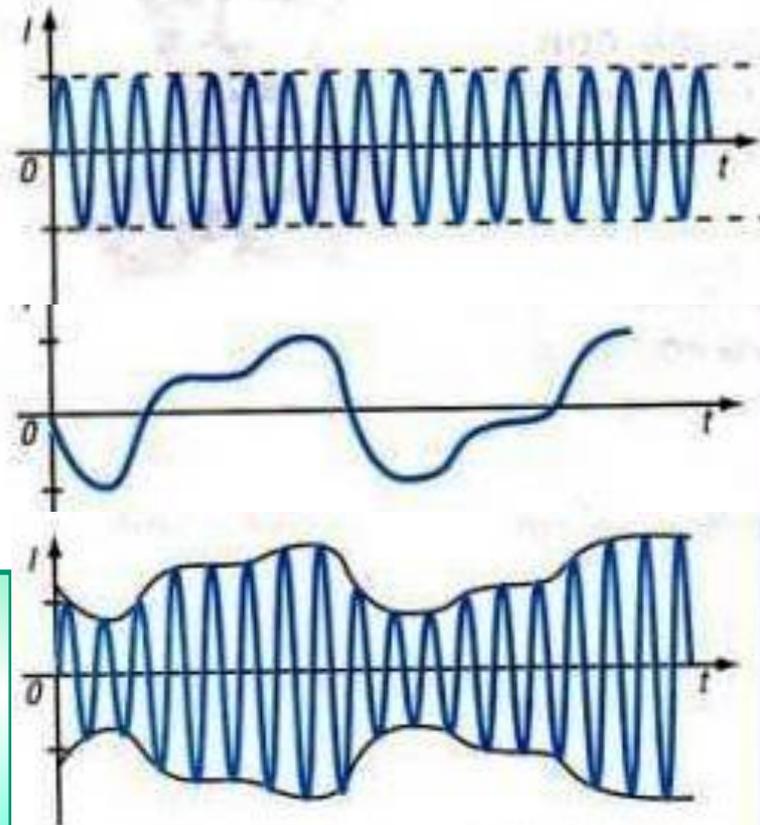
**4** — **передающая антенна**, излучает электромагнитную волну, (модулированный высокочастотный сигнал).



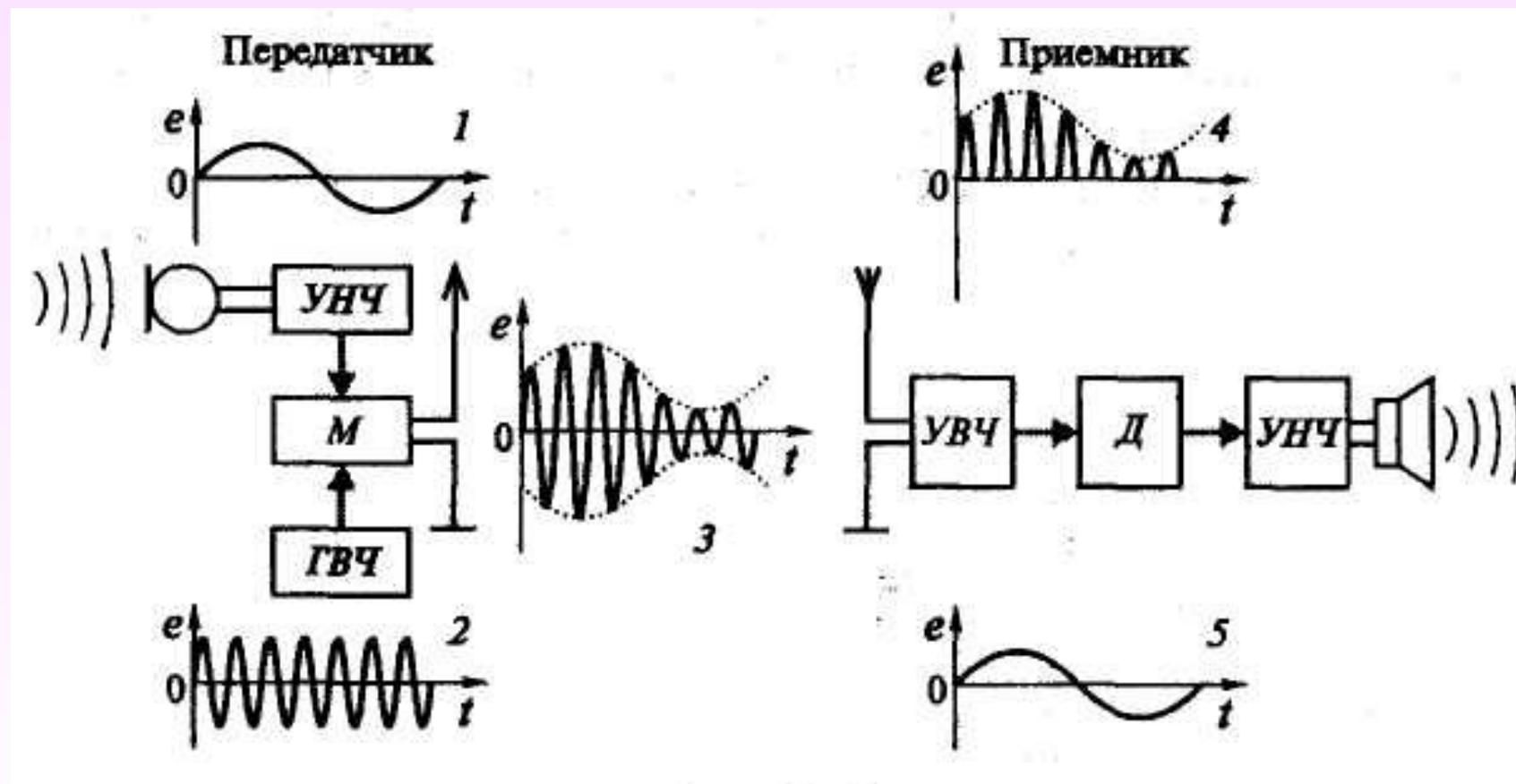
**1** — **генератор высокой частоты**, вырабатывает электрические колебания высокой частоты.

**2** — **микрофон**, преобразует звуковые колебания в электрические.

**3** — **модулятор**, накладывает «низкочастотные» электрические колебания на «высокочастотные»



# Основные принципы радиосвязи. Блок – схема.



**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.

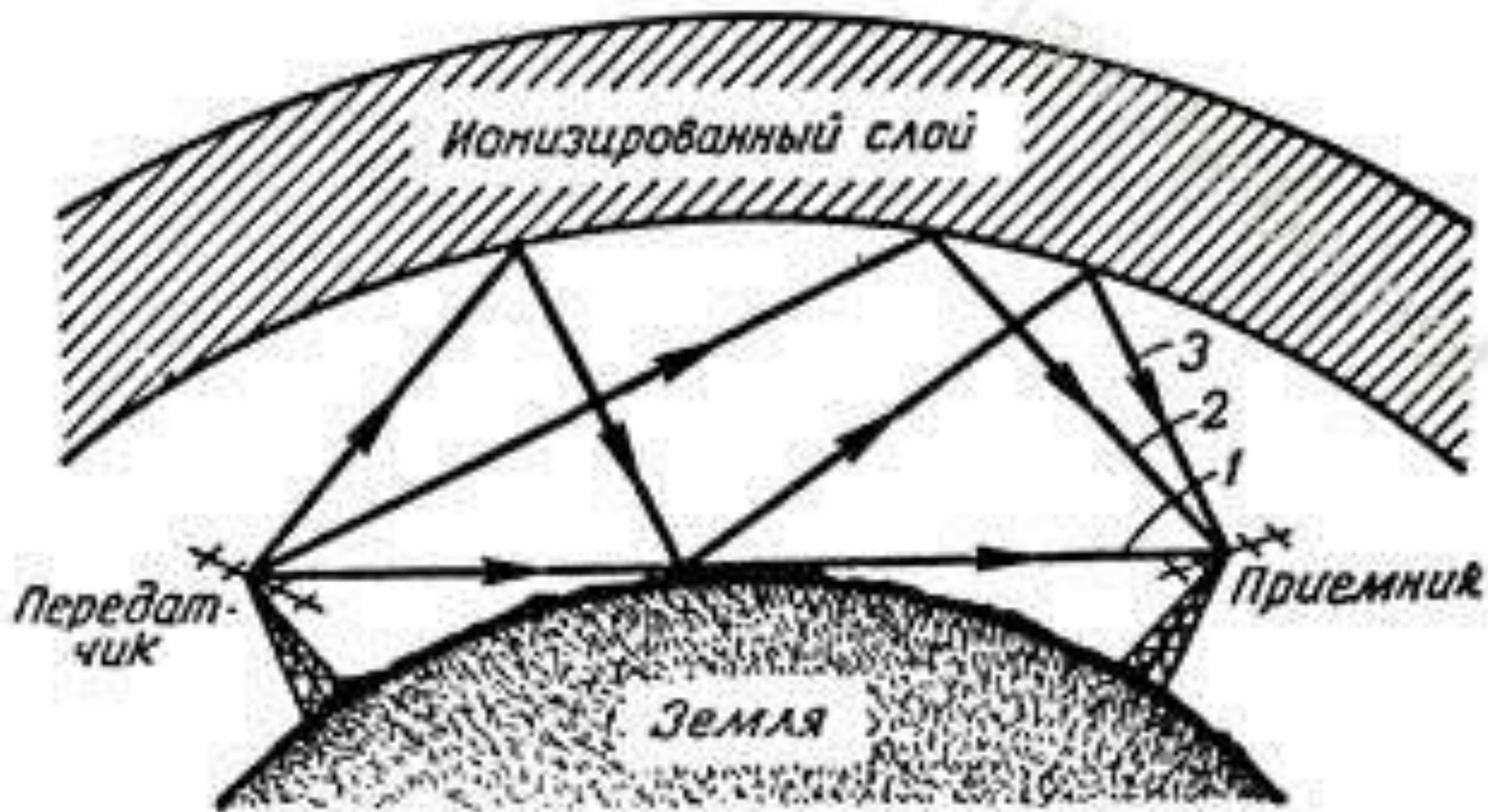
Электромагнитная волна, достигая приемной антенны, индуцирует в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик.

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

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

- 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.

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН



# *Радиолокация*

- обнаружение и точное определение местонахождения объектов с помощью радиоволн.

Радиолокационная установка – радиолокатор, состоит из передающей и приёмной частей.

Передатчик излучает волны кратковременными импульсами. Длительность каждого импульса составляет миллионные доли секунды, а промежуток между импульсами примерно в 1000 раз больше.



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

$R$  — расстояние от локатора до объекта

$c$  — скорость света

$t$  — время прохождения сигнала до объекта

## Определение расстояний до объекта

**Задача №1** На какой частоте работает радиостанция, передавая программу на волне 250 м?

- 1)  $1,2 \cdot 10^{-6}$  Гц
- 2)  $1,2 \cdot 10^6$  Гц
- 3)  $0,83 \cdot 10^{-6}$  Гц
- 4)  $0,83 \cdot 10^6$  Гц

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{250 \text{ м}} = 1,2 \cdot 10^6 \text{ Гц}$$

**Задача №2** Чему равна длина волн, посылаемых радиостанцией, работающей на частоте 1400 кГц?

1.  $420 \cdot 10^{12}$  м
2.  $214 \cdot 10^2$  м
3.  $420 \cdot 10^{-12}$  м
4. 214 м

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1.4 \cdot 10^6 \text{ Гц}} = 214 \text{ м}$$

**Задача №3** На какой частоте суда передают сигнал бедствия (SOS), если по международному соглашению длина радиоволны этого сигнала должна быть равной 600 м?

1.  $200 \cdot 10^{-8}$  Гц
2.  $500 \cdot 10^{-6}$  Гц
3.  $200 \cdot 10^6$  Гц
4.  $500 \cdot 10^3$  Гц

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{600 \cdot \text{м}} = 5 \times 10^5 \cdot \text{Гц}$$

**Задача №4** Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний  $T = 0,03$  мкс, равна

1. 100 м
2. 1 м
3. 3 м
4. 9 м

$$\lambda = c \cdot T$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,03 \cdot 10^{-6} \text{ с} = 9 \text{ м}$$

**Задача №5** Период колебаний в электромагнитной волне, распространяющейся в воздухе с длиной волны 3 м равен

- 1) 0,03 мкс
- 2) 0,01 мкс
- 3) 0,09 мкс
- 4) 0,27 мкс

$$T = \frac{\lambda}{c}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$T = \frac{3\text{м}}{3 \cdot 10^8 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 10^{-8} \text{с}$$