


**Электромагнитные волны.**



*Ты волна моя морская,  
Своенравная волна,  
Как, покоясь иль играя,  
Чудной жизни ты полна!*

Ф.И.Тютчев

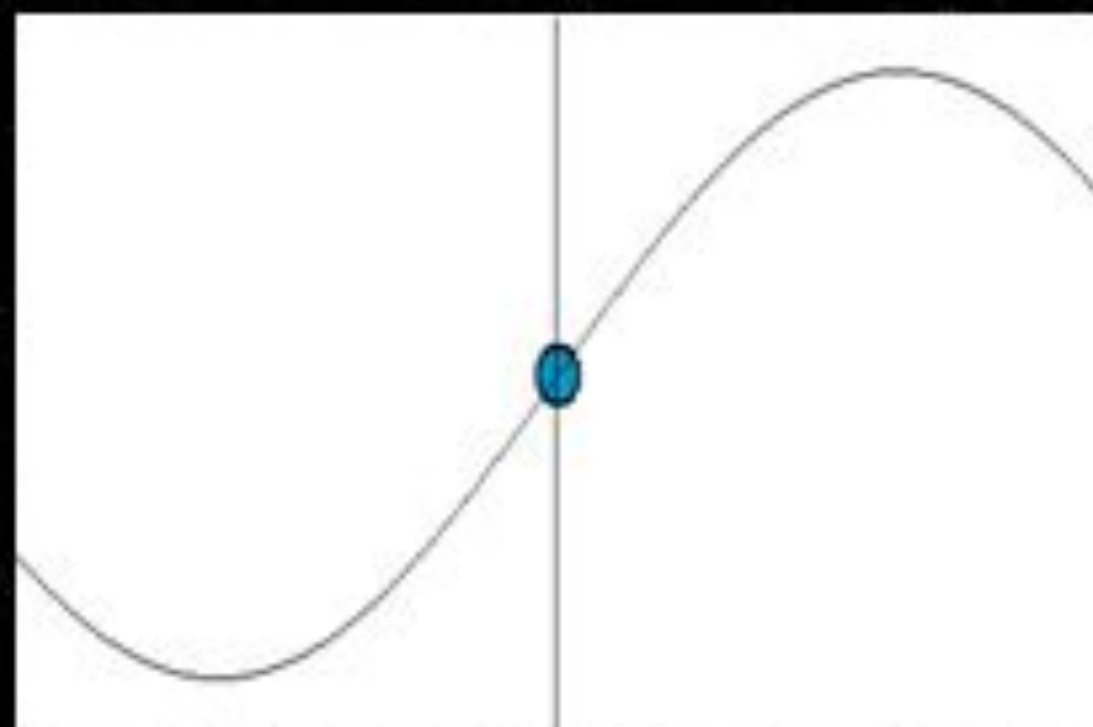
# Нашествие волн

*Вздымаются волны как горы  
И к тверди возносятся  
звёздной,  
И с ужасом падают взоры  
В мгновенно разрытые бездны.*

*А.К. Толстой*

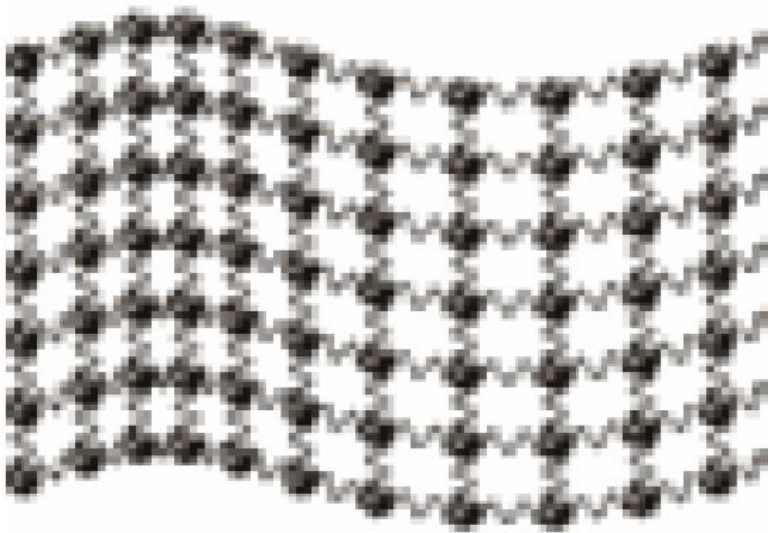


# Волны



**Волна́** — изменение состояния среды (возмущение), распространяющееся в пространстве с течением времени и переносящее с собой энергию.

# Волны бывают:



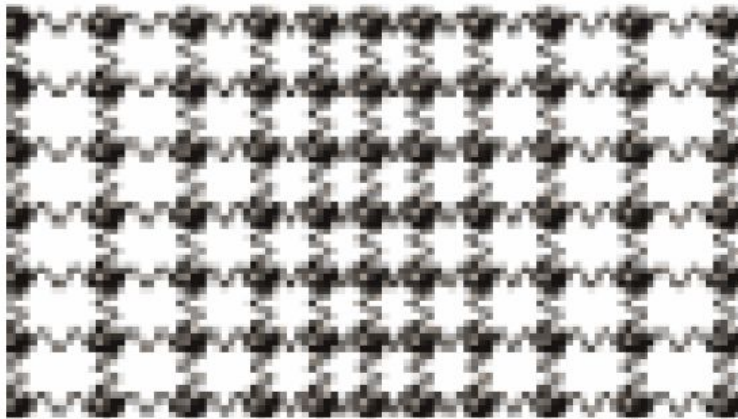
1. Поперечные — в которых колебания происходят перпендикулярно направлению движения волны.



**Возникают только в твердых телах.**

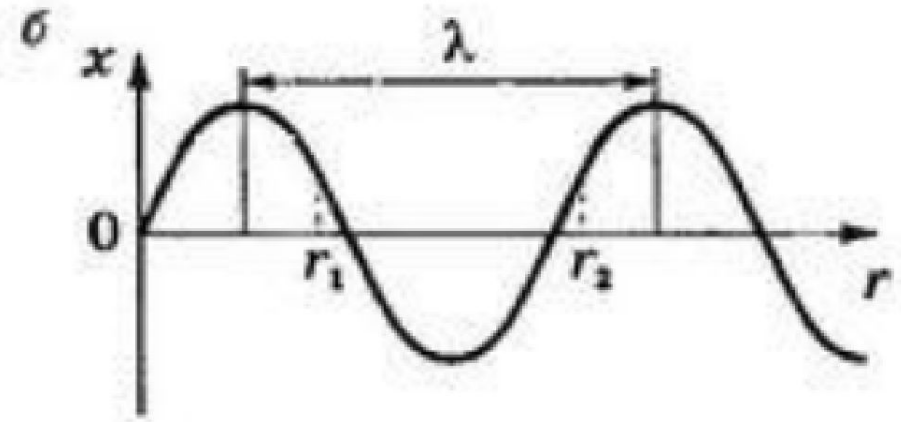
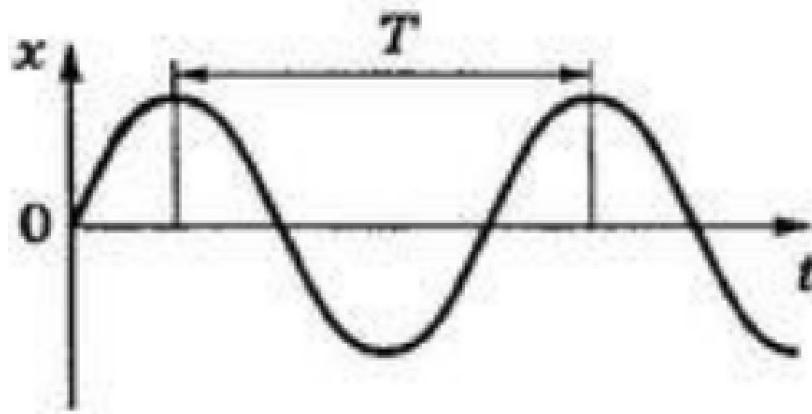
## 2. Продольные

- в которых колебания происходят вдоль направления распространения волн.



**Возникают в любой среде (жидкости, в газах, в тв. телах).**





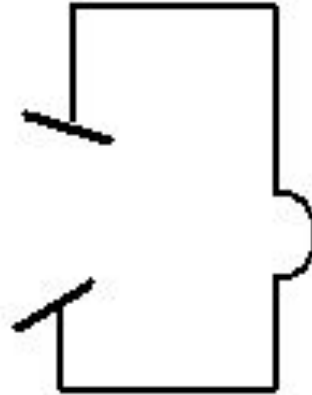
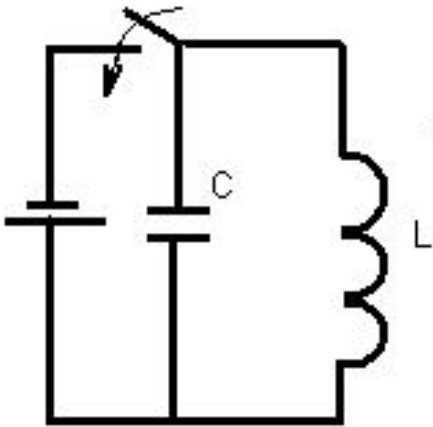
Длина волны ( $\lambda$ ) – расстояние, на которое распространяется волна за время, равное одному периоду.

Длина волны равняется произведению скорости волны на её период.

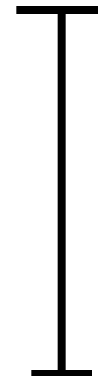
$$\lambda = vT \quad v = \frac{\lambda}{T}$$

**Волна переносит энергию, но не переносит вещество.**

# Открытие Герца.



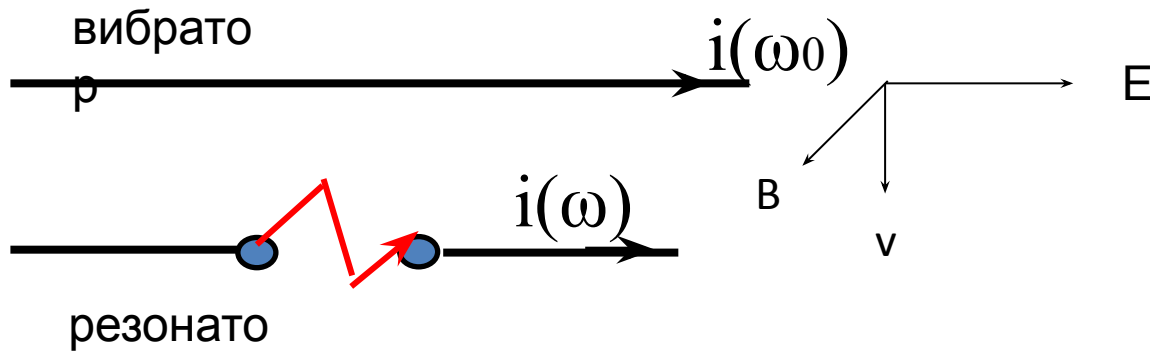
$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$



$W_{эл} \rightarrow W_{мгн} \rightarrow W_{эл} \rightarrow \dots$

Открытый колебательный контур

## Обнаружение электромагнитной волны

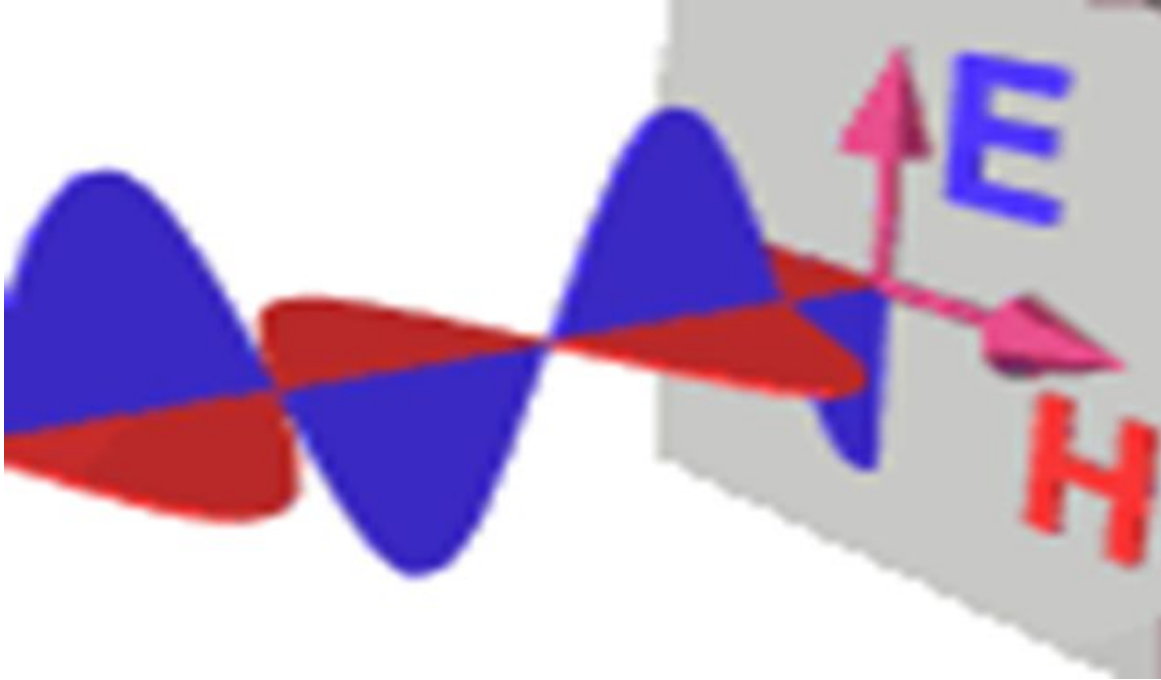


$$\omega_0 =$$

$$\omega$$



# Свойства электромагнитной волны

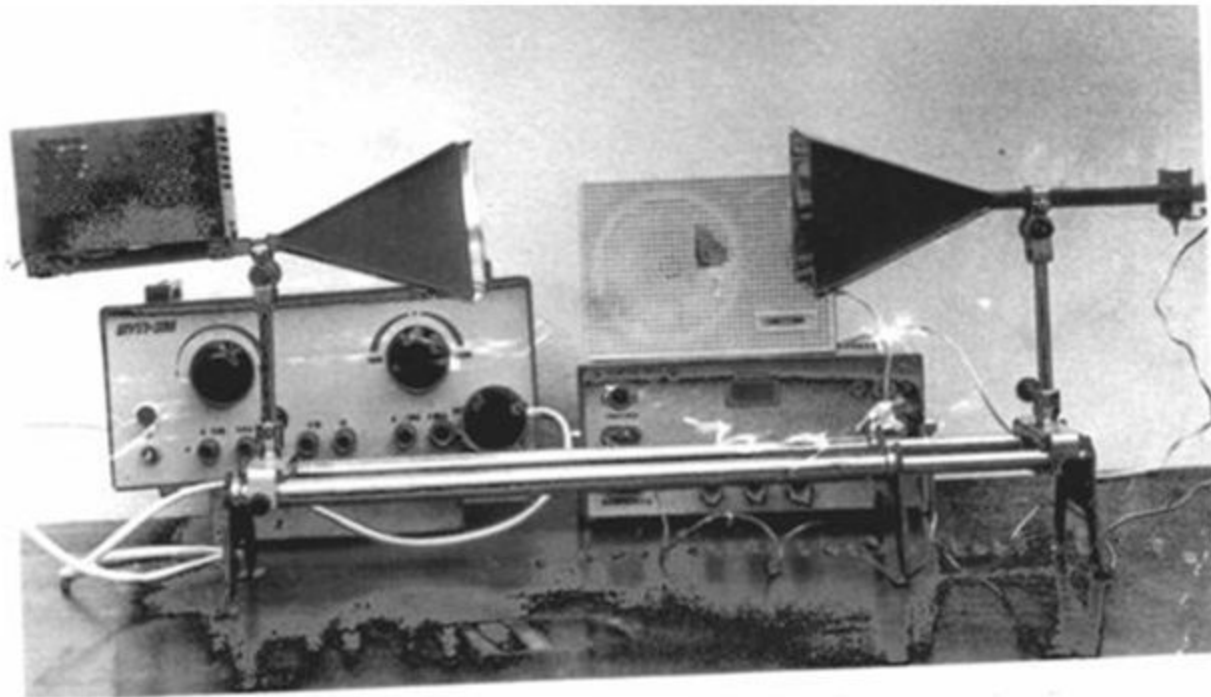


1. Ускорение заряда

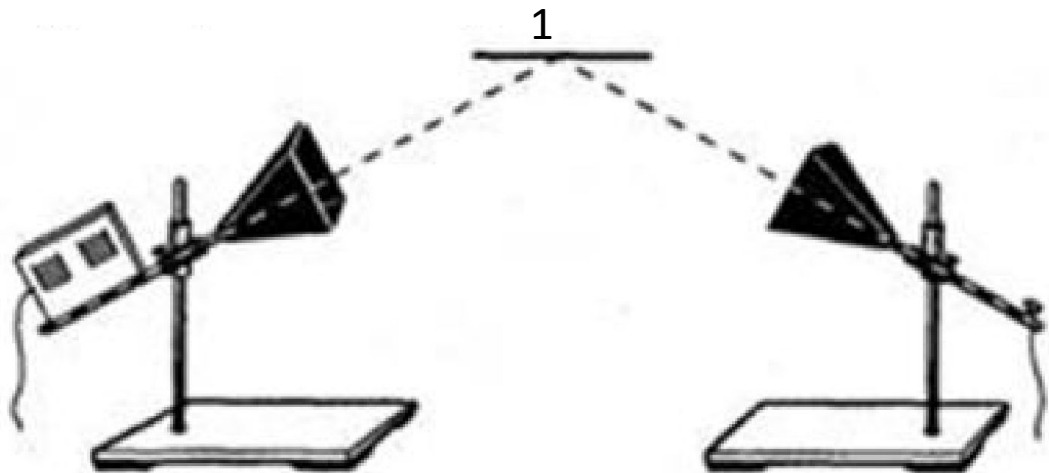
2. Поперечная

3.  $c = \lambda\nu$ ,  $c = 300000\text{ км/с}$  – скорость света.

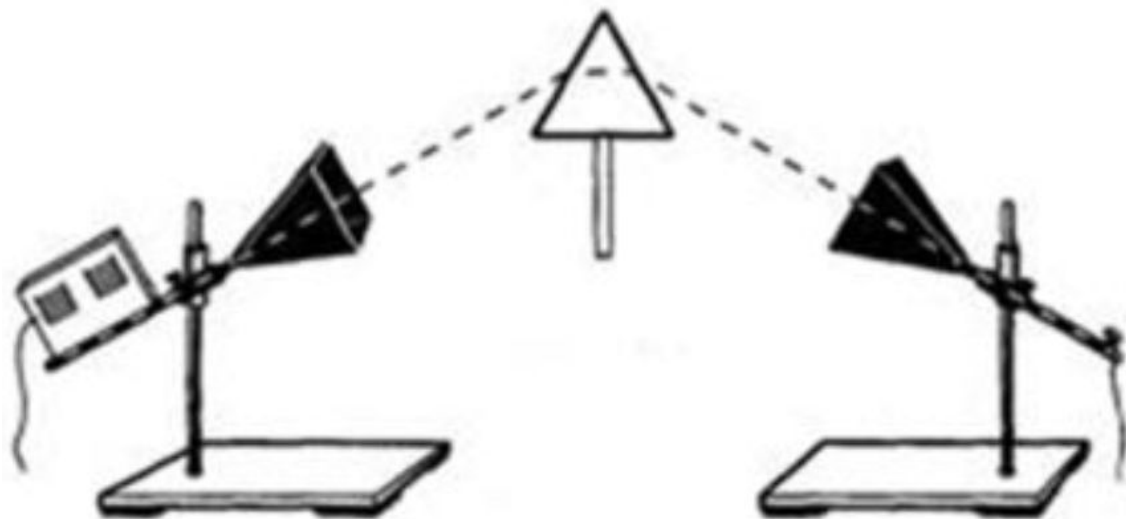
# Поглощение электромагнитных волн



**Отражение  
электромагнитной  
волны:  
металлический лист 1**

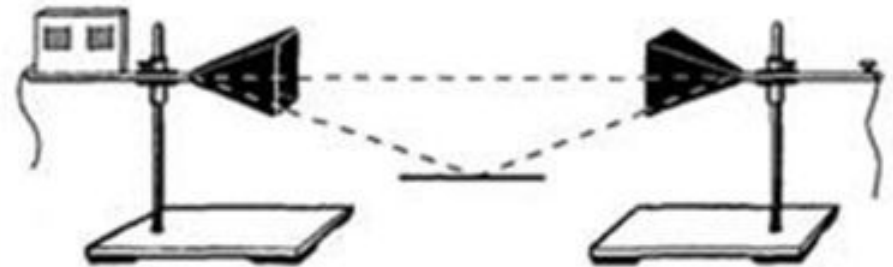


***Преломление электромагнитных волн***



# Интерференция электромагнитных волн

Сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется интерференцией.

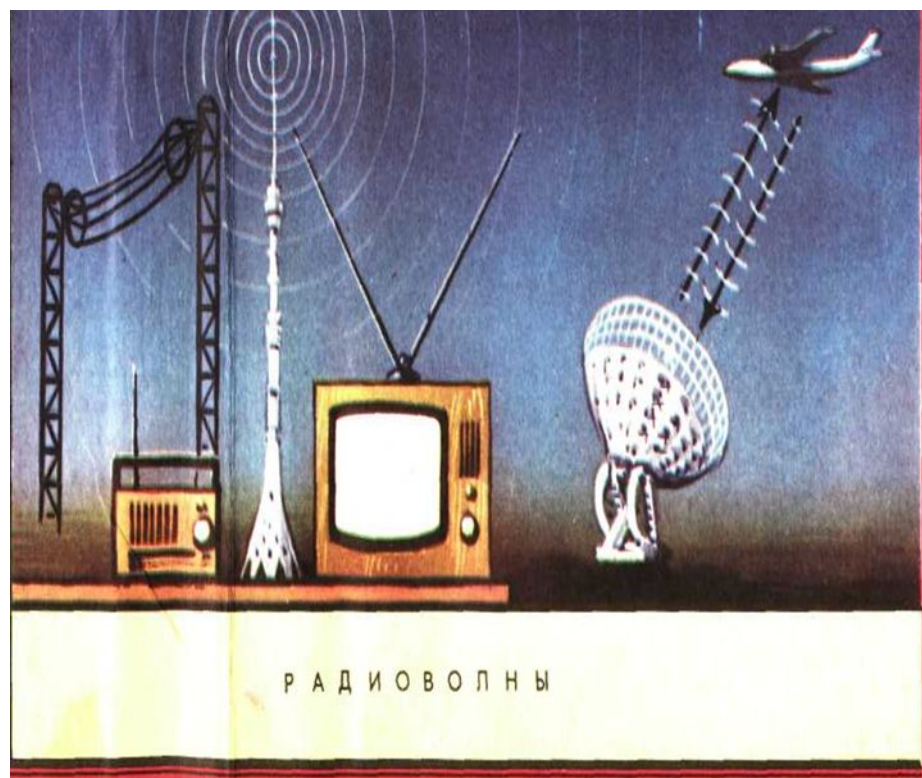
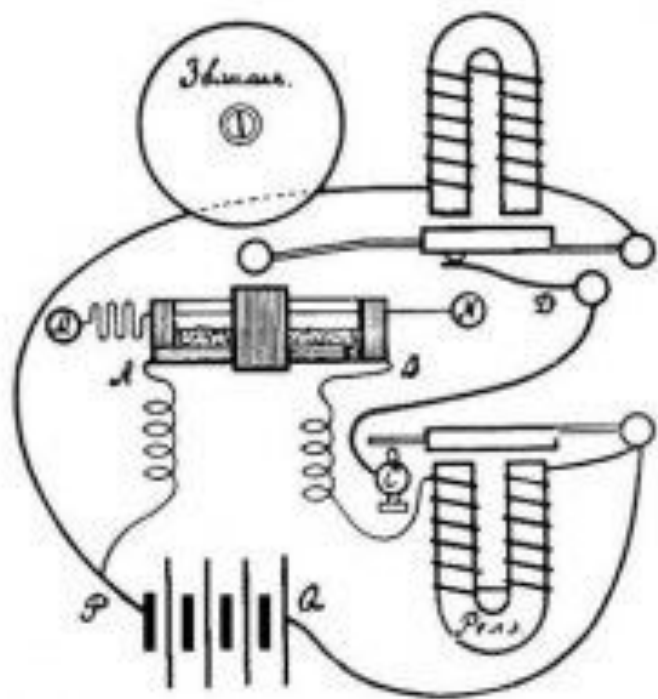




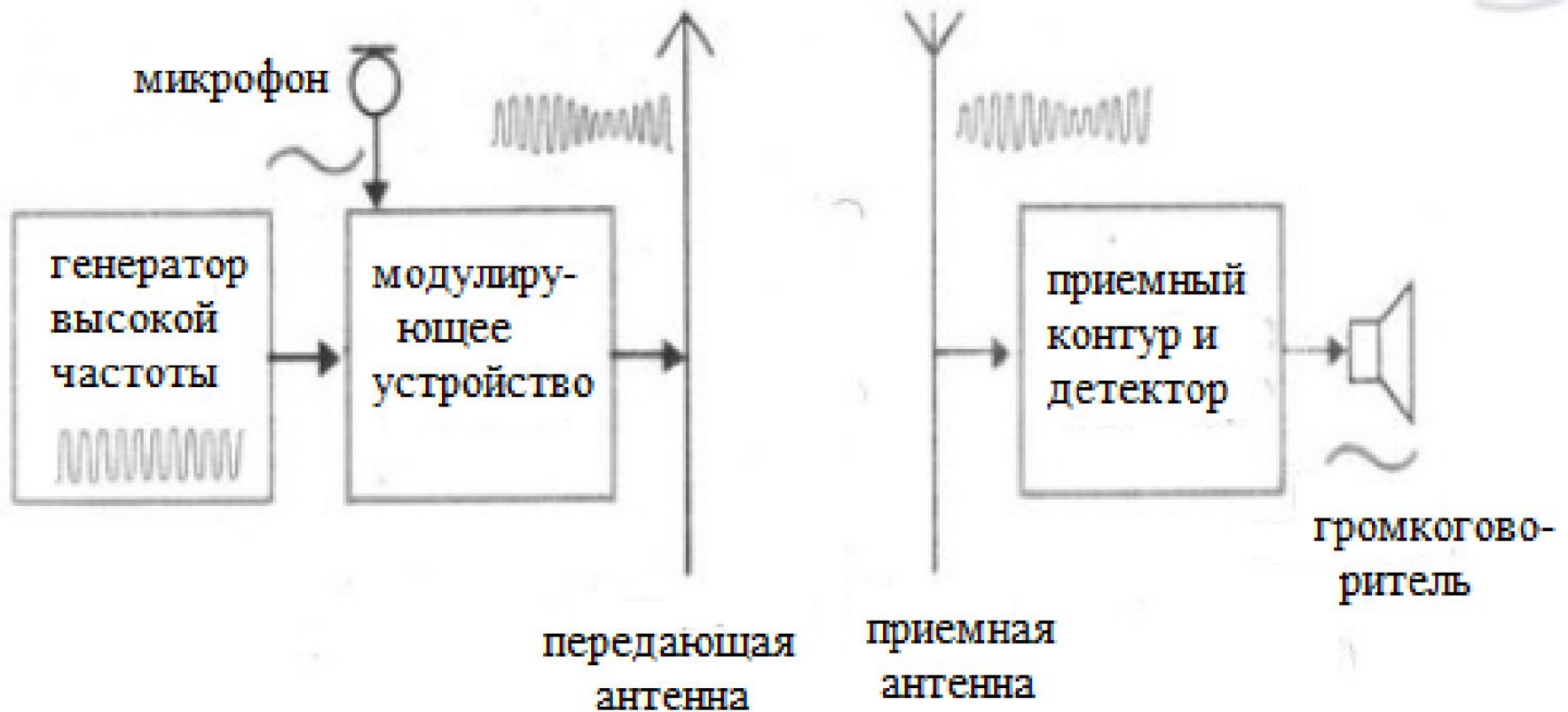
А.С.Попов(1859-1906)  
7 мая 1895г. На  
заседании русского  
физико-химического  
общества в Петербурге  
продемонстрировал  
действие первого в  
мире радиоприемника,  
доказав возможность  
связи без проводов с  
помощью электромаг-  
нитных волн.

# *Радиосвязь – передача звука и изображения с помощью радиоволн:*

телеграф, телефон, телевидение,  
радиолокация.



# Принципы современной радиосвязи- передача звука и изображения с помощью радиоволн.



**Амплитудная модуляция**-наложение на высокочастотные колебания колебания низкой частоты.

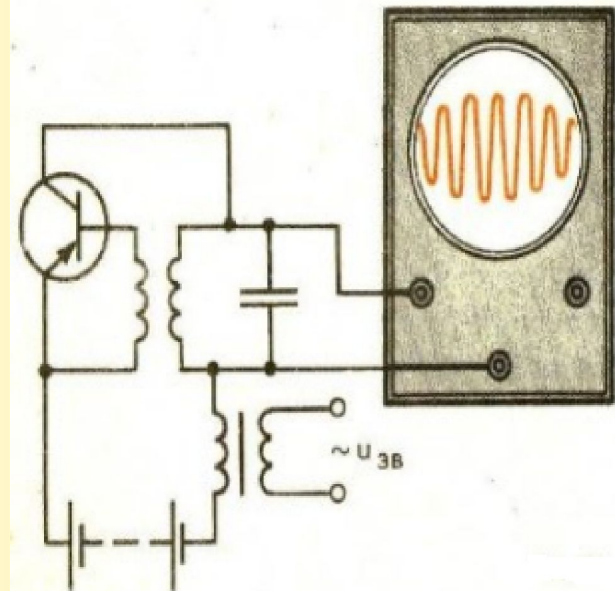
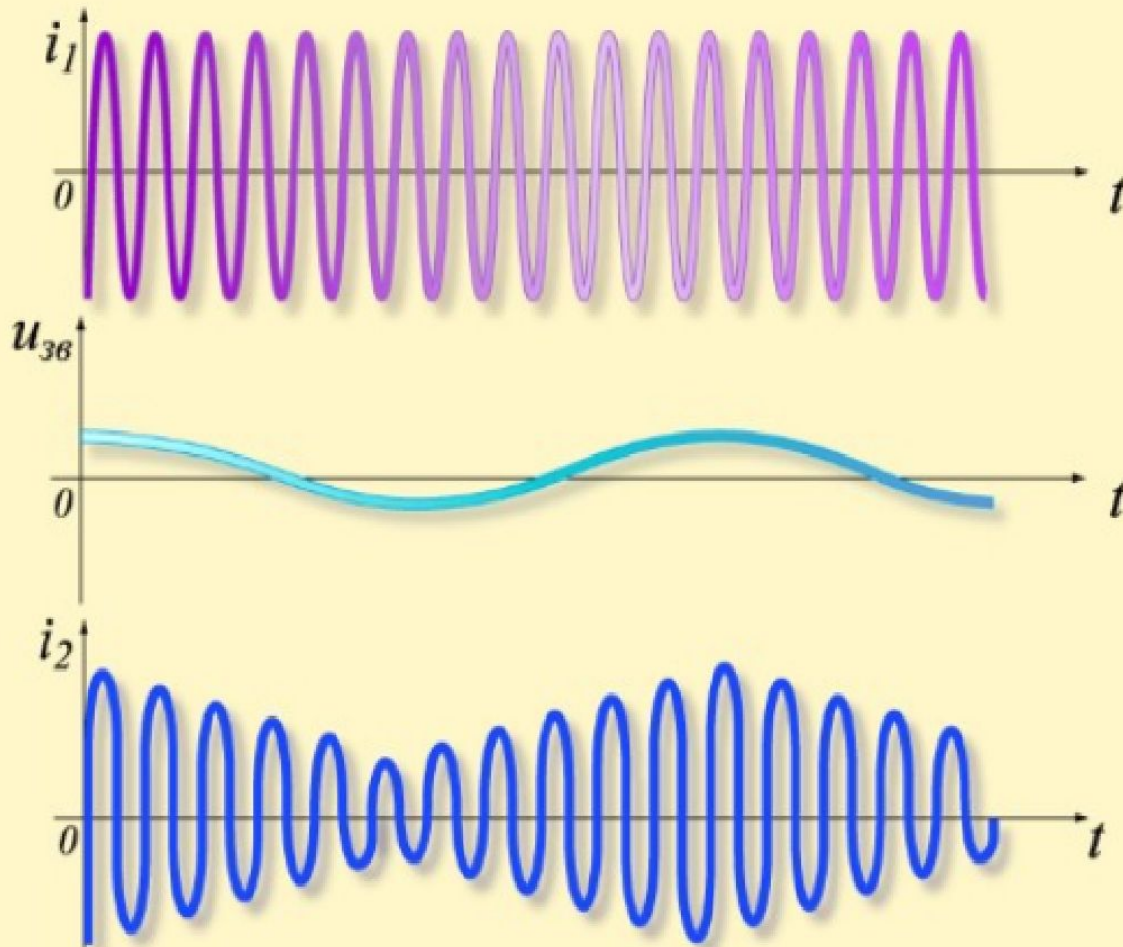
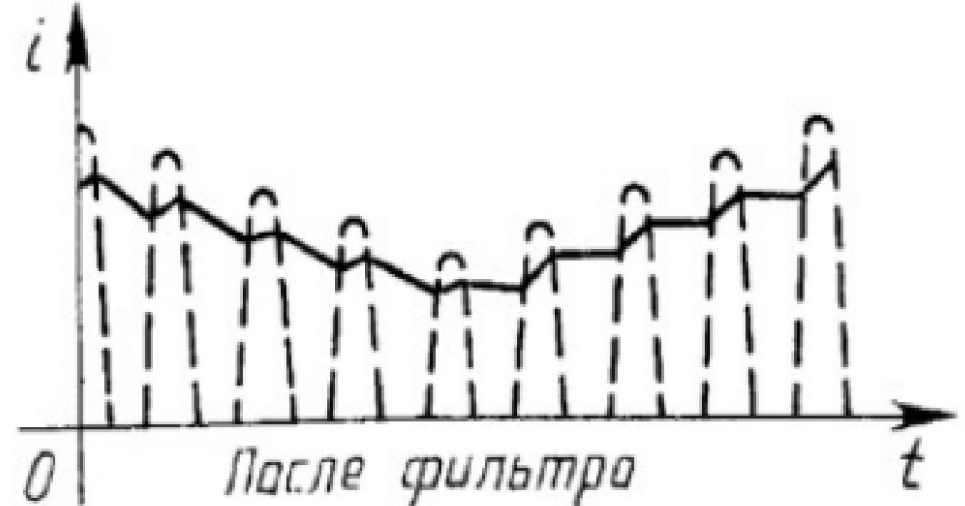
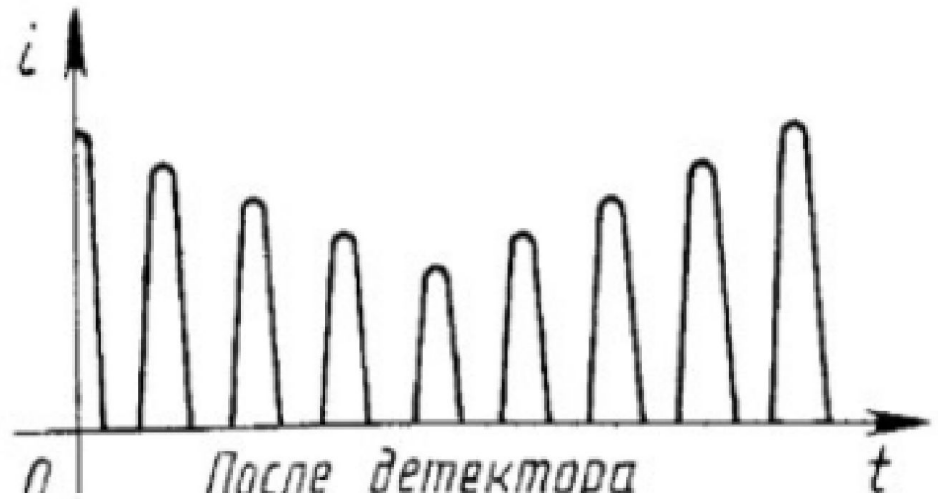
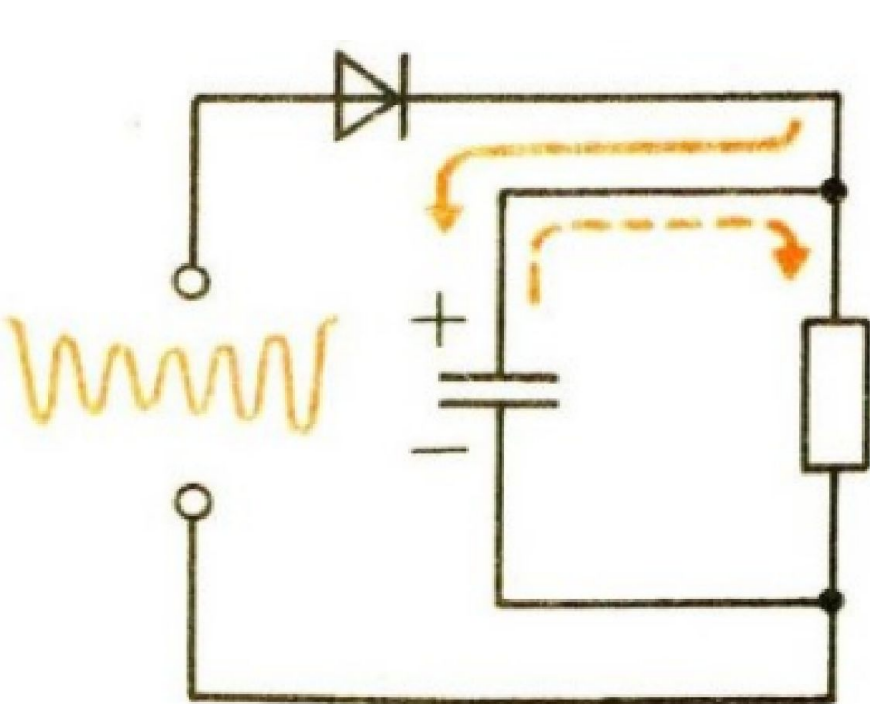


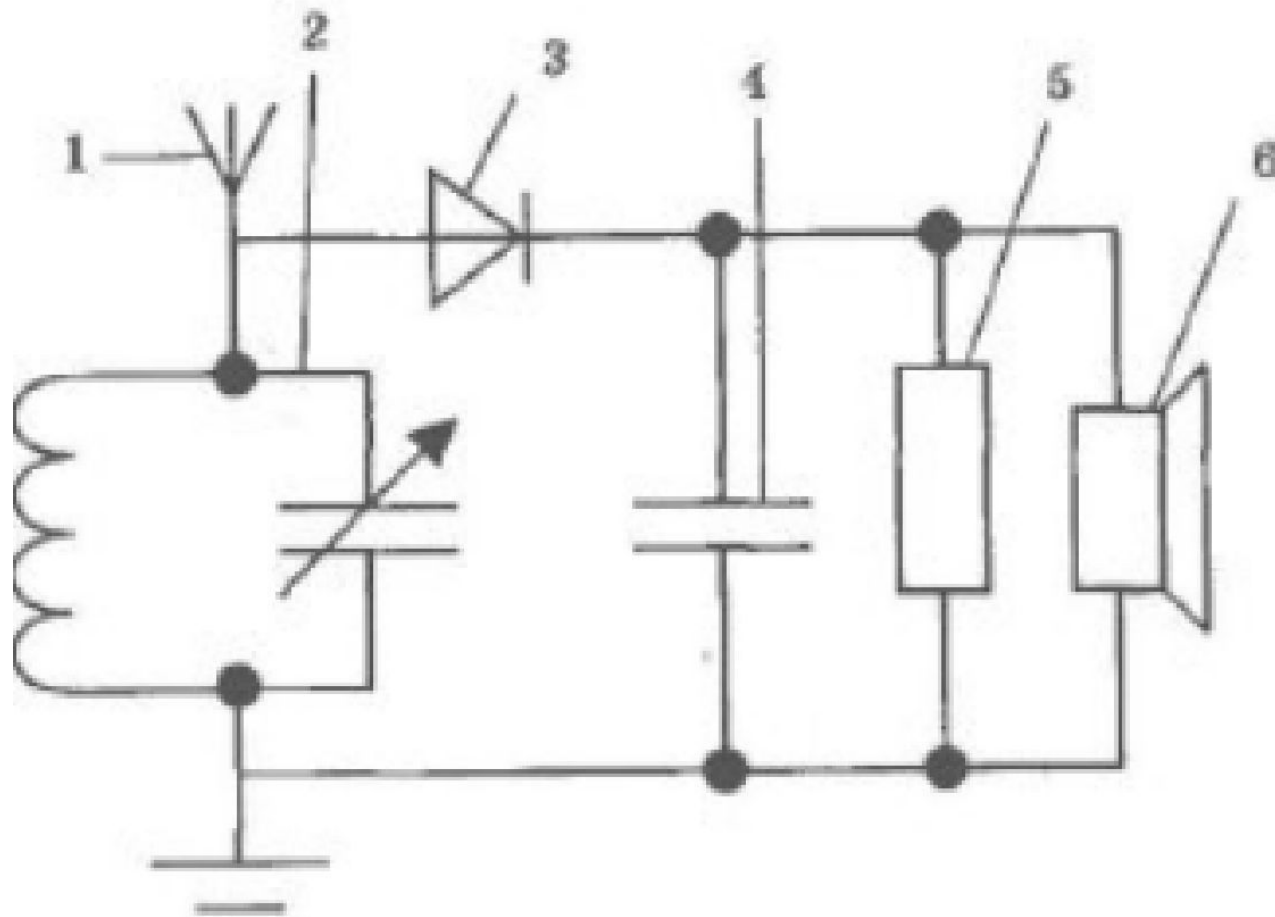
Схема автогенератора



**Детектирование** - выделение из модулированных колебаний высокой частоты колебания низкой частоты.



# Схема современного радиоприемника



*Радиолокация – метод обнаружения и определения*

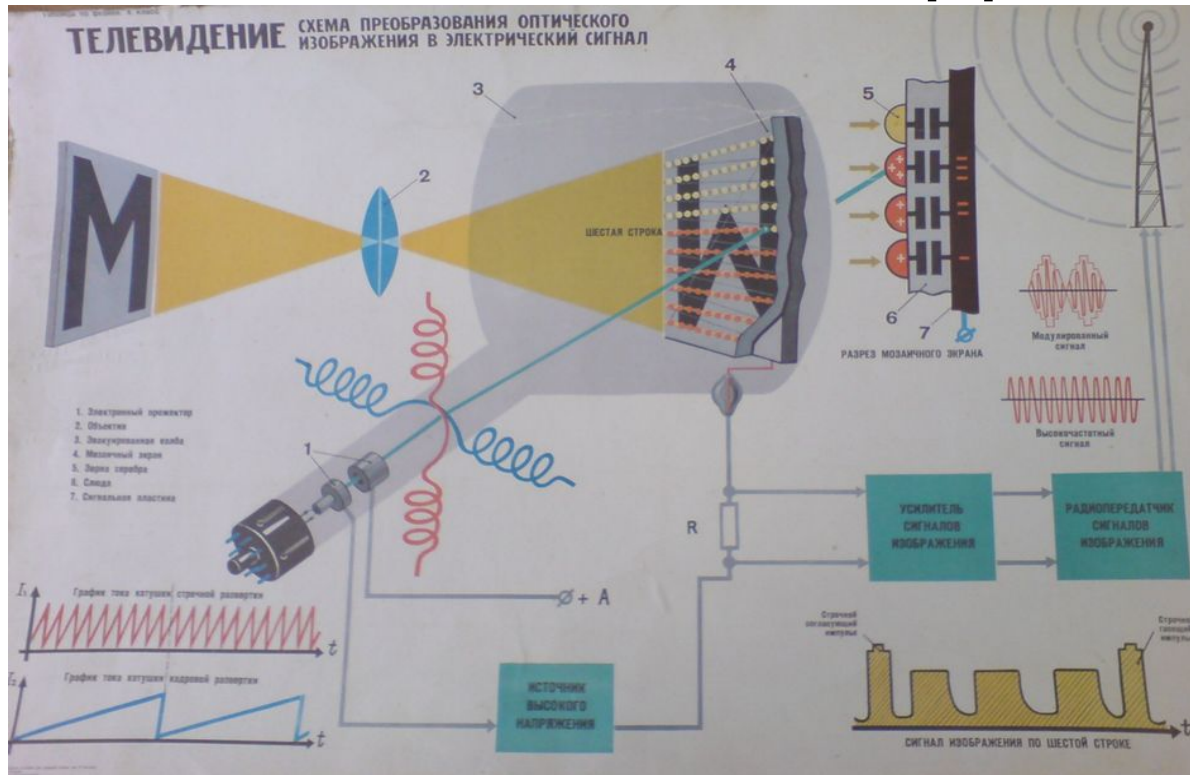
местонахождения объектов посредством принципа радиосвязи.

1. волны излучаются радиолокационной станцией;
2. отражаются от объекта и возвращаются на станцию;
3. Фиксируется время движения радиолуча туда и обратно;
4. Определяется расстояние до объекта:

$$S = Vt/2$$



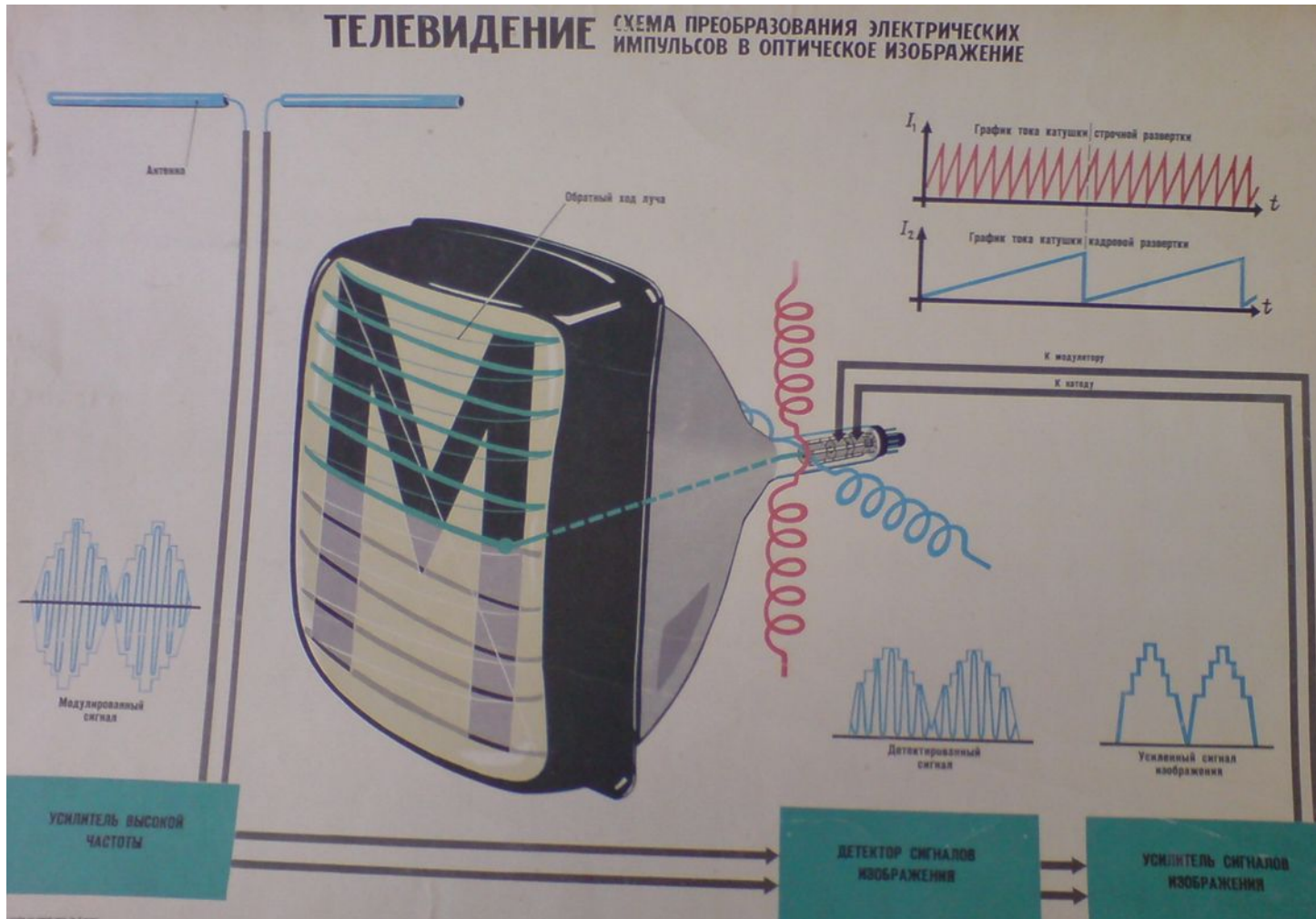
# Телевидение

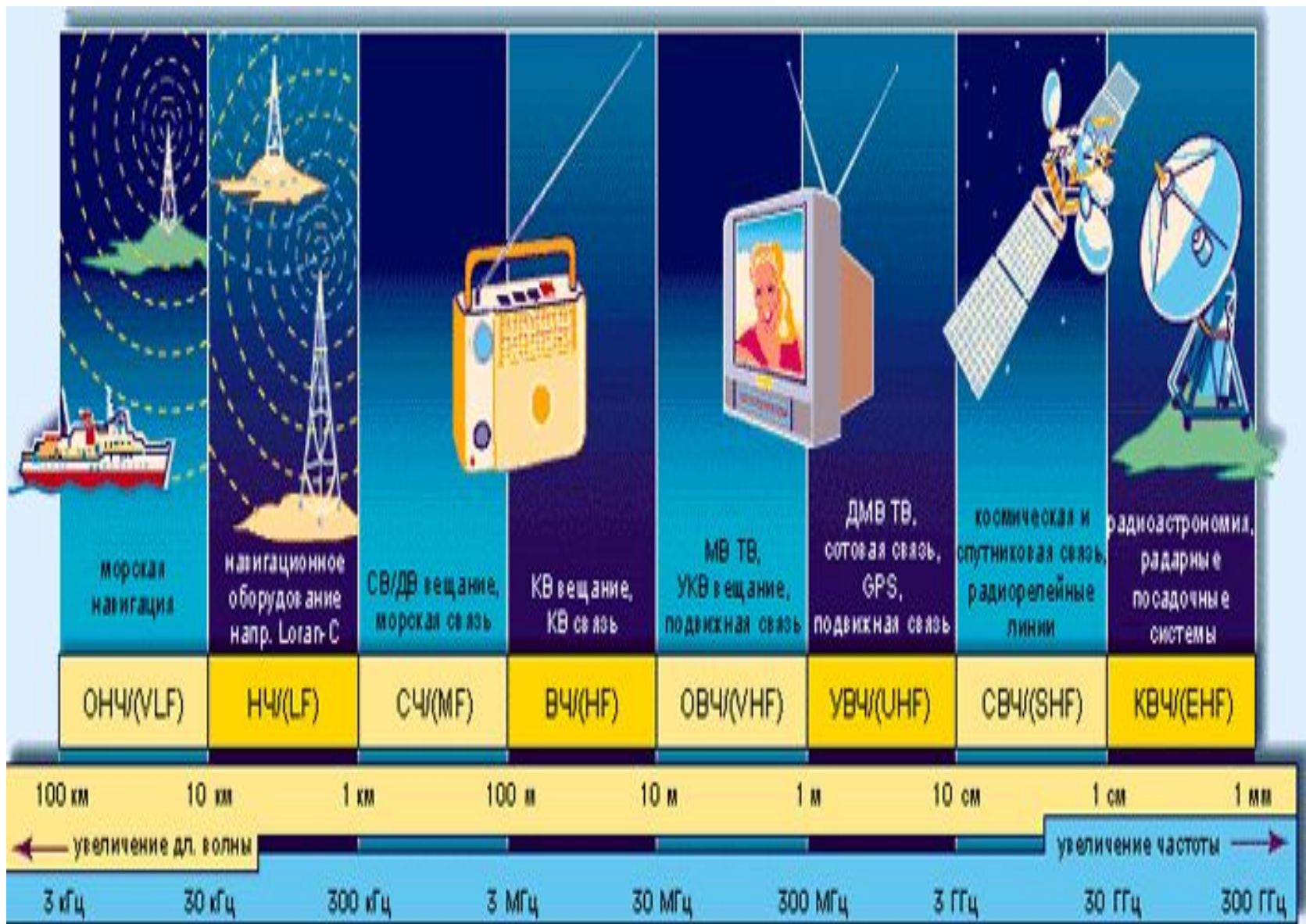


На передающей станции с помощью иконоскопа производится преобразование изображения в последовательность электрических сигналов.

Внутри иконоскопа расположен мозаичный экран, на котором с помощью оптической системы проецируется изображение объекта. Каждая ячейка мозаики заряжается при попадании на ячейку электронного пучка, создаваемого электронной пушкой. Электронный пучок последовательно попадает на все элементы одной строки, затем другой и т.д.

Такой же сигнал получается в телевизионном приемнике после детектирования. Это видеосигнал. Он преобразуется в видимое изображение на экране приемной вакуумной электронной трубки – кинескопа.





Диапазон частот	Наименование диапазона (сокращенное наименование)	Наименование диапазона волн	Длина волны
3–30 кГц	Очень низкие частоты (ОНЧ)	Мириаметровые	100–10 км
30–300 кГц	Низкие частоты (НЧ)	Километровые	10–1 км
300–3000 кГц	Средние частоты (СЧ)	Гектометровые	1–0.1 км
3–30 МГц	Высокие частоты (ВЧ)	Декаметровые	100–10 м
30–300 МГц	Очень высокие частоты (ОВЧ)	Метровые	10–1 м
300–3000 МГц	Ультра высокие частоты (УВЧ)	Дециметровые	1–0.1 м
3–30 ГГц	Сверхвысокие частоты (СВЧ)	Сантиметровые	10–1 см
30–300 ГГц	Крайне высокие частоты (КВЧ)	Миллиметровые	10–1 мм
300–3000 ГГц	Гипервысокие частоты (ГВЧ)	Децимиллиметровые	1–0.1 мм

❖ Средние и длинные волны -  $> 100$  м

*(надежная радиосвязь на ограниченных расстояниях при достаточной мощности)*

❖ Короткие волны - от 10 до 100 м

❖ Ультракороткие радиоволны -  $< 10$  м

*(радиосвязь между пунктами в пределах прямой видимости, для связи с космическими кораблями)*

Распространение коротких и ультракоротких волн

