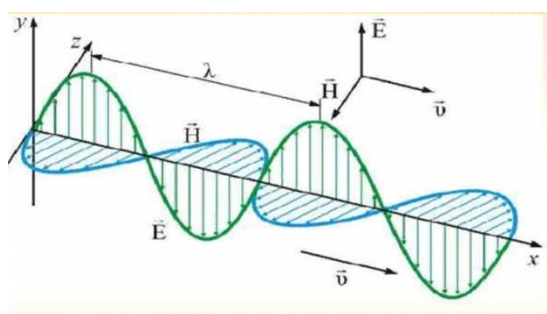


Тема: Электромагнитные волны. Изобретение радио



**Электромагнитная волна**- Система, состоящая из периодически меняющихся электрических и магнитных полей, представляет собой электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве в виде электромагнитной волны. Образовано зарядом, совершающим колебательное движение

**Свойства**

1. Векторы  $\vec{H}$  и  $\vec{E}$  взаимно перпендикулярны и перпендикулярны направлению распространению волны

2. Поперечная

3. Перенос энергии

4. Распространяется в пространстве с конечной скоростью в вакууме 300 000 км/с

5. Наличие ускорения у движущегося заряда-главное условие.



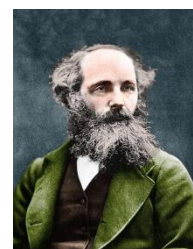
1. Майкл Фарадей (22.09.1791 - 25.08.1867) Гипотеза – существование

2 ЭМВ 2. Джеймс Клерк Максвелл (13.06.1831 – 5.11.1879)

Теоретическое обоснование существования ЭМВ

3. Генрих Рудольф Герц 22.02.1857 – 1.01.1894 Первым обнаружил материальное наличие ЭМВ

для образования интенсивных электромагнитных волн необходимо



создать электромагнитные колебания достаточно высокой частоты. Циклическая частота колебаний

будет тем больше, чем меньше индуктивность  $L$  и емкость  $C$  контура  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

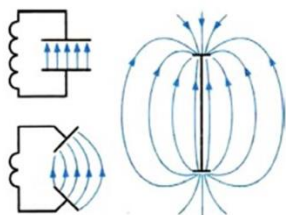


3 Излучаемые электромагнитные волны несут с собой энергию.

Плотность потока излучения (интенсивность волны) равна произведению плотности энергии на скорость ее распространения.  $I = \omega c$  Интенсивность волны пропорциональна четвертой степени частоты  $I = \omega^4$  и убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника  $I = \frac{1}{R^2}$

Для получения электромагнитных волн Г. Герц использовал простое устройство, которое в его честь было названо вибратором Герца. Это устройство представляет собой

открытый колебательный контур.



Опыты Герца, описание которых появилось в 1888 г., заинтересовали физиков

всего мира. Ученые стали искать пути усовершенствования излучателя и

приемника электромагнитных волн. В России одним из первых изучением

электромагнитных волн занялся преподаватель офицерских курсов в Кронштадте

А. С. Попов. 7 мая 1895 г. на заседании Русского физико-химического общества в

Петербурге А. С. Попов продемонстрировал действие своего прибора,

явившегося, по сути дела, первым в мире радиоприемником. День 7 мая стал днем рождения радио. В

качестве детали, непосредственно «чувствующей» электромагнитные волны, А. С. Попов применил когерер.

Этот прибор представляет собой стеклянную трубку с двумя электродами. В трубке помещены мелкие

металлические опилки. Принцип действия прибора основан на влиянии электрических разрядов на металлические порошки.

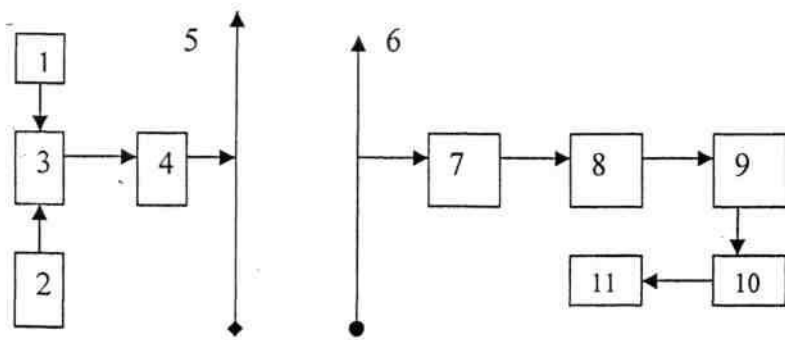
Принципы радиосвязи заключаются в следующем. Переменный электрический ток высокой частоты,

созданный в передающей антенне, вызывает в окружающем пространстве быстроменяющееся

электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной волны. Достигая приемной

антенны, электромагнитная волна вызывает в ней переменный ток той же частоты, на которой работает

передатчик.



- 1 - микрофон
- 2 - генератор задающий
- 3 - модулятор
- 4 - усилитель
- 5 т- 6 - антенна
- 7 - колебательный контур
- 8 - усилитель в.ч.
- 9 - детектор
- 10-усилитель н.ч. 11- динамик

### 3.4.Свойства электромагнитных волн

3.4.1 Устройства, позволяющие наблюдать ЭМВ (генераторы СВЧ, подключенными к шнуров, излучающие и улавливающие электромагнитные волны).

3.4.2 Поглощение - диэлектрик - уменьшение громкости.

3.4.3 Отражение - металл - исчезновение звука - отражение происходит под углом, равным углу падения.

3.4.4 Преломление - призма диэлектрическая - изменяется направление.

3.4.5 Поперечность, поляризация - решетка с параллельными стержнями - при  $E \parallel$  стержня\*\* то в них возникают токи, в результате чего решетка отражает волны, при  $E \perp$  стержня

#### Классификация

ионосфера – верхние слои атмосферы 100-300 км над поверхностью Земли. Способность ионосферы отражать и поглощать радиоволны зависит от времени суток и времени года.

Распространение радиоволн существенно зависит от их длины волны. Короткие волны (с длиной волны от 10 до 100 м) многократно отражаются от ионосферы и поверхности Земли. Длинные волны ( $\lambda > 100$  м) «скользят» вдоль поверхности Земли. Ультракороткие радиоволны ( $\lambda < 10$  м) проникают сквозь ионосферу.