## Лекция 2

**Физические основы изучения электромагнитных волн**

Электромагнитное поле описывается системой уравнений Максвелла, которая обобщает опытные результаты:

rot= − (1) – закон Фарадея электромагнитной индукции

rot= (2) – закон Ампера, Био-Савара-Лапласа о связи силы тока с магнитной

индукцией

div= (3) – закон сохранения заряда

div= (4) – отсутствие магнитного заряда

(5) – электрическое поле в веществе = (6) – магнитное поле в веществе

– соответственно векторы напряженности электрического поля, индукции магнитного поля, индукции электрического поля, напряженности магнитного поля;- плотность тока, ρ - плотность заряда, ɛ- диэлектрическая непроницаемость, μ - магнитная проницаемость.

Операция дифференцирования «ротор»:

=+,

– единичные векторы. (7)

Операция дифференцирования «дивергенция»:

div = = − скалярное произведение (8)

Пусть поле меняется только по х: =, 0, и имеет проекцию , т.е = = 0, .

Берем rot от уравнения (1) в проекциях: Е = :

, Е = :

=

Из уравнений (1) и (2)

− (9)

Ищем условие излучения вдали от тока , т.е j=0

C учетом (5)

= 0 (10)

Решение (10) ищем в виде плоской волны:

, (11)

где , ω - частота, - волновое число, =, λ- длина волны. Подставляя (11) в (10) имеем

(12)

В ваккуме = c - скорость света, c = , ɛ˳-диэлектрическая постоянная ваккума.

Найдем зависимость энергии колебания электрона от частоты. По второму закону Ньютона

, используя (11):

, (13)

Восполнение мощности антенны должно быть , так как потеря мощности на колебания электрона x² ~ Передача сигнала возможна высокими частотами.