ОП.02 Технологии физического уровня передачи данных

ТЕМА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Электромагнитные волны в любой части спектра представляют собой распространяющиеся в вакууме или среде поперечные колебания электрического и магнитного полей, все они распространяются в вакууме со скоростью света и отличаются друг от друга лишь длиной волны



Рис. 1.1. Спектр электромагнитных волн

Электромагнитные волны способны распространяться практически во всех средах.

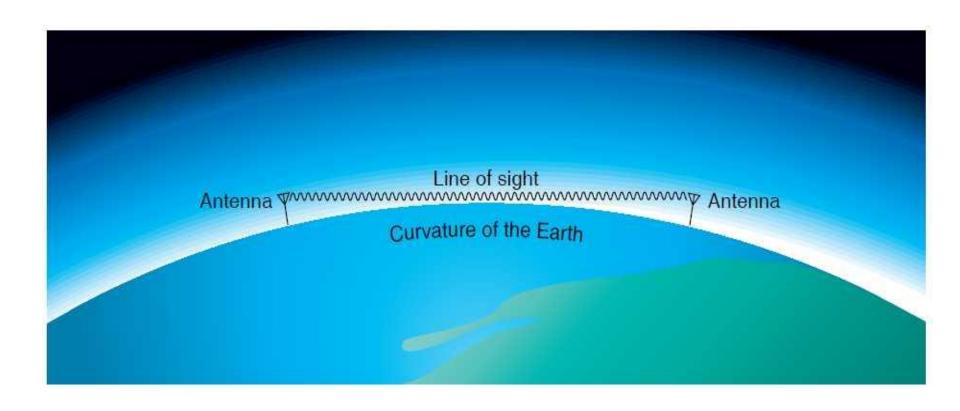
В вакууме (пространстве, свободном от вещества и тел, поглощающих или испускающих электромагнитные волны) электромагнитные волны распространяются без затуханий на сколь угодно большие расстояния, но в ряде случаев достаточно хорошо распространяются и в пространстве, заполненном веществом (несколько изменяя при этом свое поведение).

Световые волны и волны УКВ диапазона распространяются почти прямолинейно.

Дифракция (это явление отклонения от законов геометрической оптики при распространении волн. В частности, это отклонение от прямолинейности распространения светового луча) Сантиметровых волн, настолько мала, что не приводит к огибанию поверхности Земли.

Такое огибание в незначительной степени существует только за счет рефракции (или преломление – это изменение направления распространения электромагнитного излучения, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих волн сред).

Распространение УКВ и волн оптического диапазона в виде прямой волны



Максимальная дальность действия систем УКВ диапазона ограничивается пределами прямой видимости.

$$D_{IIP} = 3.57 \cdot \left(\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} \right)$$

Максимальная дальность действия для радиоволн.

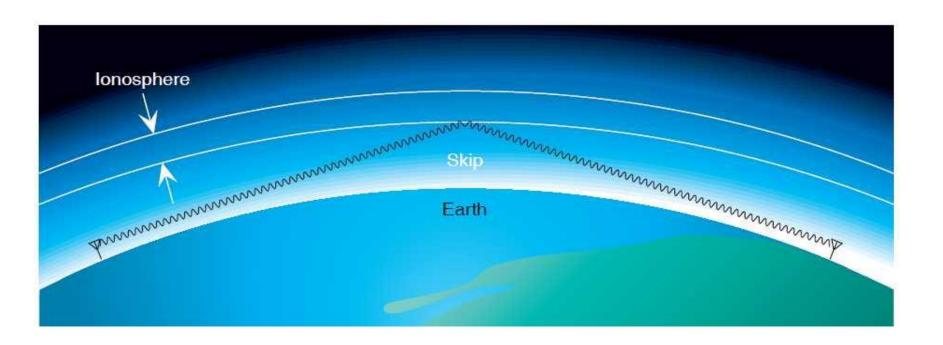
$$D_{IIP} = 4.12 \cdot \left(\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} \right)$$

Максимальная дальность действия для оптических волн.

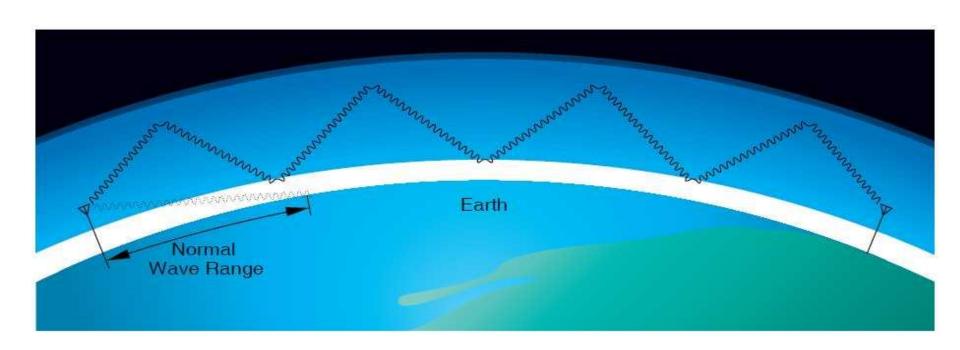
$$D_{\Pi P} = 3.83 \cdot \left(\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} \right)$$

Распространение длинных и средних радиоволн

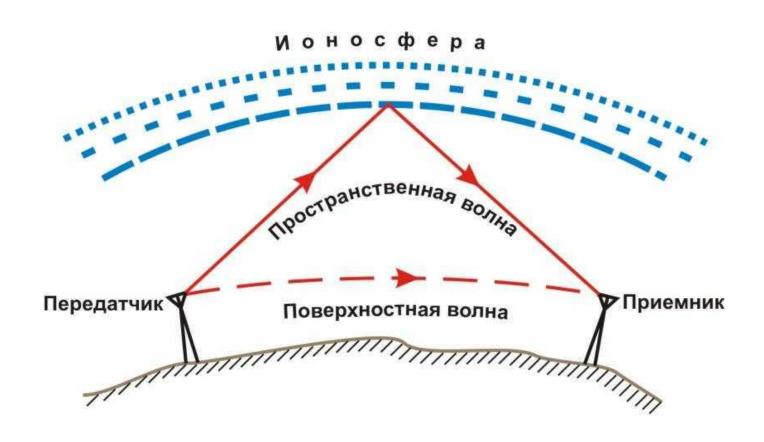
Отражение от верхних, сильно ионизированных слоев атмосферы, находящихся на высотах более 60 км.



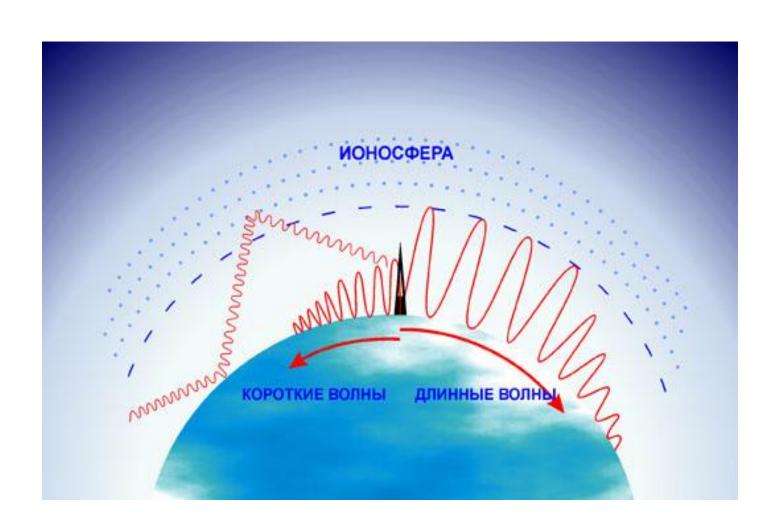
Распространение радиоволн в виде многократного отражения радиоволн от ионосферы



Распространение поверхностной и пространственной волн в атмосфере



Распространение радиоволн в атмосфере



Особенности распространения

Генераторы переменного тока, электрические

Колебательные контуры, вибраторы Герца

Солнце, электролампы, лазеры, космическое

Солнце, электролампы, люминесцентные

Солнце, космическое излучение, лазеры,

Космическое излучение, радиоактивные

Бетатроны, солнечная корона, небесные тела,

Лазеры, полупроводниковые приборы

машины

излучение

лампы, лазеры

электрические лампы

рентгеновские трубки

распады, бетатроны

| электромагнитных волн для различных | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| диапазонов | | | |
| Виды излучения | Интервал частот, Гц | Интервал длин волн, м | Источники излучения |
| | | | |

 $3 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^9$

 $3 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{12}$

 $1 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{14}$

 $4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$

 $8 \cdot 10^{14} - 1 \cdot 10^{16}$

 $1 \cdot 10^{16} - 3 \cdot 10^{20}$

 $3 \cdot 10^{20} - 3 \cdot 10^{29}$

Низкочастотные волны

Инфракрасное излучение

Ультрафиолетовое излучение

Рентгеновское излучение

Гамма-излучение

Видимое излучение

Радиоволны

Микроволны

 $1 \cdot 10^{5}$

 $1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^{-1}$

 $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-4}$

 $1 \cdot 10^{-4} - 7 \cdot 10^{-7}$

 $7 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$

 $4 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-8}$

 $3 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-12}$

 $1 \cdot 10^{-12} - 1 \cdot 10^{-21}$

Защита от электромагнитных излучений

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного облучения осуществляется рядом способов, основными из которых являются:

- уменьшение излучения непосредственно от самого источника
- •экранирование источника излучения
- •экранирование рабочего места
- •поглощение электромагнитной энергии
- •применение индивидуальных средств защиты
- •организационные меры защиты.

Для реализации этих способов применяются: экраны, поглотительные материалы, аттенюаторы, эквивалентные нагрузки и индивидуальные средства.

Самостоятельная работа:

- •Составить конспект лекции;
- •Подготовиться к тестированию.

Литература:

Кистрин, А.В. Технологии физического уровня передачи данных [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 208 с. (Среднее профессиональное образование). - www ZNANIUM. COM