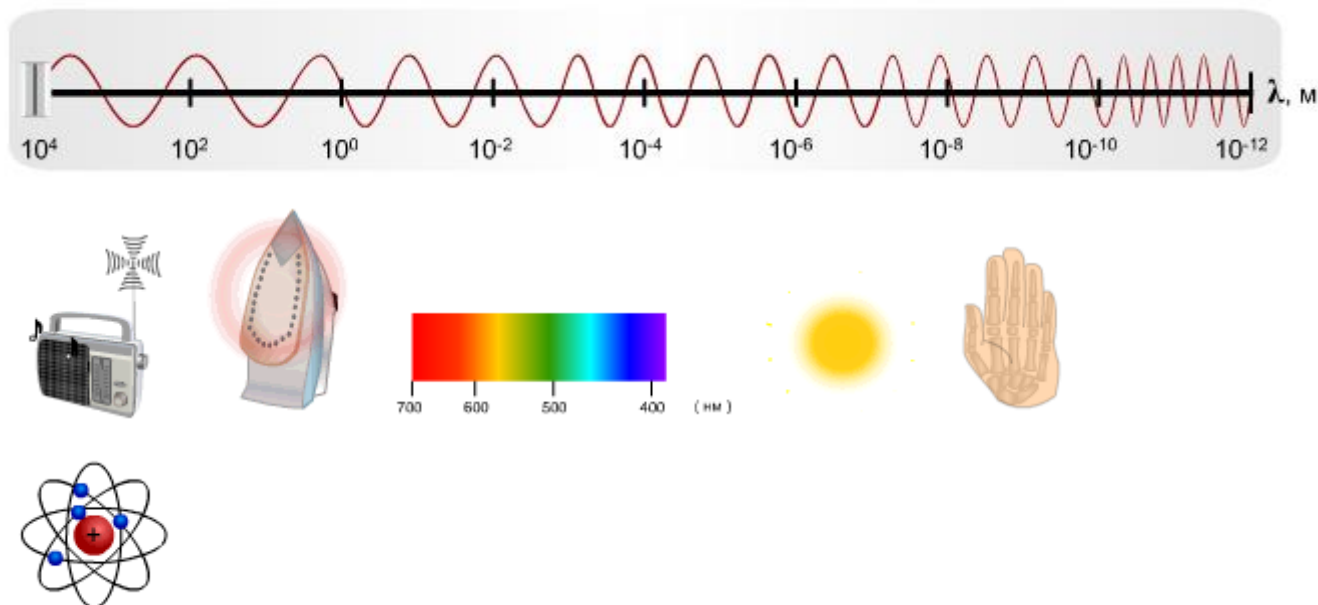


Диапазон электромагнитных волн

Вокруг нас сложный мир электромагнитных волн различных частот: излучения мониторов компьютеров, сотовых телефонов, микроволновых печей, телевизоров и др. В настоящее время все электромагнитные волны разделены по длинам волн на шесть основных диапазонов.



Радиоволны - это электромагнитные волны (с длиной волны от 10000 м до 0,005 м), служащие для передачи сигналов (информации) на расстояние без проводов. В радиосвязи радиоволны создаются высокочастотными токами, текущими в антенне.

Электромагнитные излучения с длиной волны, от 0,005 м до 1 мкм, т.е. лежащие между диапазоном радиоволн и диапазоном видимого света, называются **инфракрасным излучением**. Инфракрасное излучение испускают любые нагретые тела. Источником инфракрасного излучения служат печи, батареи, электрические лампы накаливания. С помощью специальных приборов инфракрасное излучение можно преобразовать в видимый свет и получать изображения нагретых предметов в полной темноте.

К **видимому свету** относят излучения с длиной волны примерно 770 нм до 380 нм, от красного до фиолетового цвета. Значение этого участка спектра электромагнитных излучений в жизни человека исключительно велико, так как почти все сведения об окружающем мире человек получает с помощью зрения.

Невидимое глазом электромагнитное излучение с длиной волны меньше, чем у фиолетового цвета, называют **ультрафиолетовым излучением**. Оно способно убивать болезнетворные бактерии.

Рентгеновское излучение невидимо глазом. Оно проходит без существенного поглощения через значительные слои вещества,

непрозрачного для видимого света, что используют для диагностики заболеваний внутренних органов.

Гамма-излучением называют электромагнитное излучение, испускаемое возбужденными ядрами и возникающее при взаимодействии элементарных частиц.

Принцип радиосвязи

Колебательный контур используют как источник электромагнитных волн. Для эффективного излучения контур "открывают", т.е. создают условия для того, чтобы поле "уходило" в пространство. Это устройство называется открытым колебательным контуром - **антенной**.

Радиосвязью называется передача информации с помощью электромагнитных волн, частоты которых находятся в диапазоне от $3 \cdot 10^4$ до $3 \cdot 10^{11}$ Гц.

Распространение радиоволн

Электромагнитные волны, используемые для радиосвязи, называются радиоволнами. Радиоволны делятся на группы.

Наименование радиоволн	Диапазон частот, Гц	Диапазон длин волн (в вакууме), м
Сверхдлинные	$< 3 \cdot 10^4$	$> 10\ 000$
Длинные	$3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$	$10000 - 1000$
Средние	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$	$1000 - 100$
Короткие	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$	$100 - 10$
<i>Ультракороткие:</i>		
метровые	$3 \cdot 10^7 - 3 \cdot 10^8$	$10 - 1$
дециметровые	$3 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^9$	$1 - 0,1$
сантиметровые	$3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^{10}$	$0,1 - 0,01$
миллиметровые	$3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{11}$	$0,01 - 0,001$

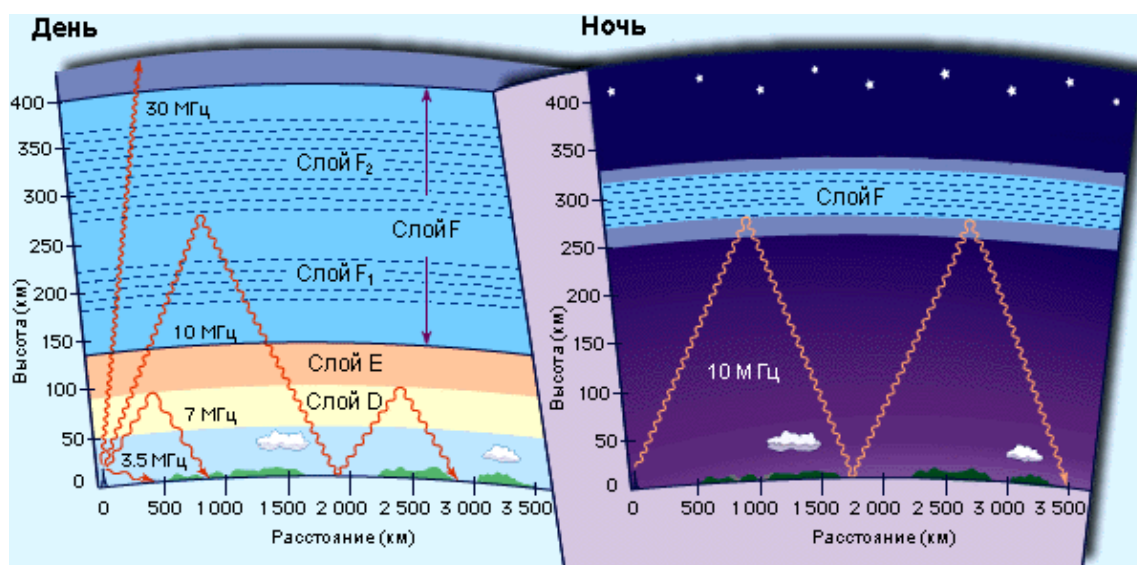
При использовании электромагнитных волн для радиосвязи как источник, так и приемник радиоволн чаще всего располагают вблизи земной поверхности. Ее форма и физические свойства, а также состояние атмосферы сильно влияют на распространение радиоволн.

Особенно существенное влияние на распространение радиоволн оказывают слои ионизированного газа в верхних частях атмосферы на высоте 100-300 км над поверхностью Земли. Эти слои называют *ионосферой*. Ионизация воздуха верхних слоев атмосферы вызывается электромагнитным излучением Солнца и потоком заряженных частиц, испускаемых Солнцем.

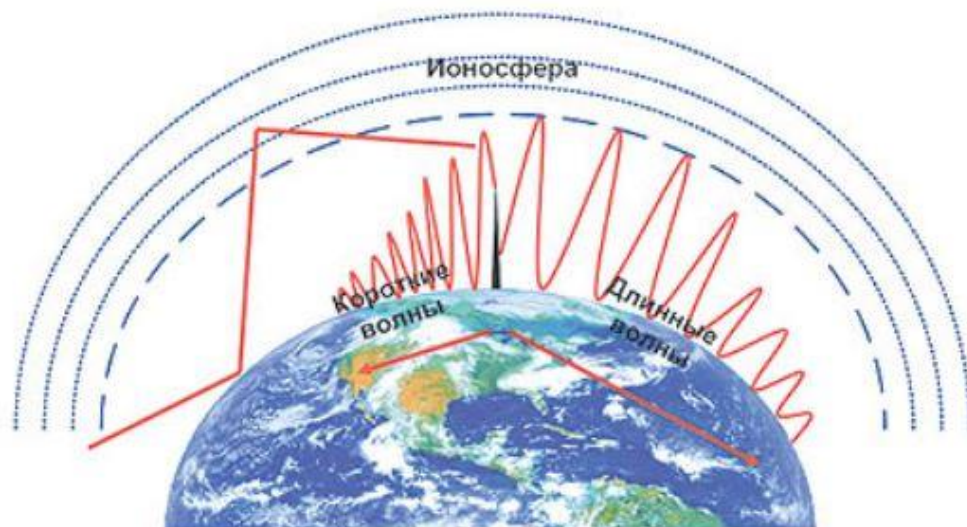
Распространение радиоволн зависит от свойств атмосферы. Нижняя, наиболее плотная часть атмосферы называется тропосферой и простирается до высоты 10-12 км. Выше расположена стратосфера, верхняя граница

которой лежит на высоте 60-80 км. Далее находится ионосфера, которая характеризуется малой плотностью газа. Под действием солнечной радиации молекулы газа ионизируются, то есть распадаются на ионы и свободные электроны. Ионизированный газ обладает свойством электропроводности и может отражать радиоволны.

Ионосфера неоднородна; некоторые ее слои ионизированы наиболее сильно. Различают слои ионосферы D, E и F. Степень ионизации атмосферы зависит от интенсивности солнечной радиации и изменяется в различное время суток и года.



Проводящая электрический ток ионосфера отражает радиоволны с длиной волны $\lambda > 10$ м, как обычная металлическая пластина. Но способность ионосферы отражать и поглощать радиоволны существенно меняется в зависимости от времени суток и времен года (именно поэтому радиосвязь, особенно в диапазоне средних длин волн (100-1000 м), гораздо надежнее ночью и в зимнее время).



Устойчивая радиосвязь между удаленными пунктами на земной поверхности вне прямой видимости оказывается возможной благодаря отражению волн от ионосферы и способности радиоволн огибать выпуклую земную поверхность (т.е. дифракции). Дифракция выражена тем сильнее, чем больше длина волны. Поэтому радиосвязь на больших расстояниях за счет

огибания волнами Земли оказывается возможной лишь при длинах волн, значительно превышающих 100 м (средние и длинные волны).



Короткие волны ($\lambda < 100$ м) распространяются на большие расстояния только за счет многократных отражений от ионосферы и поверхности Земли. Именно с помощью коротких волн можно осуществить радиосвязь на любых расстояниях между радиостанциями на Земле.

Ультракороткие волны не отражаются от ионосферы, проходя сквозь нее. Они также не огибают земную поверхность и крупные препятствия. Поэтому их используют для радиосвязи на сравнительно небольшие расстояния — 20-30 миль. Дециметровые волны применяются для спутниковой связи и радио-связи в пределах прямой видимости.

Домашнее задание: Изучить материал.

Письменно ответить на вопросы:

1. Сколько видов радиоволн вам известны?
2. Какими свойствами обладают радиоволны?
3. В каком году было создано радио А.С. Поповым?
4. Соотнесите фамилии учёных и открытия, сделанные ими.

Ученые:	Открытия:
А) В. Крукс	1) способ получения и регистрации радио волн
В) Г.Герц	2) электрическая свеча зажигания
С) О.Лодж	3) радиометр
Д) Г.Маркони	4) принял первый радиосигнал