

Радиоволны

авторы: Набатчикова Дарья,
Ащеулов Андрей

- **Радиоволны** — электромагнитные волны с частотами до 3 ТГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода
- В широком смысле радиоволнами являются всевозможные волновые процессы электромагнитного поля в аппаратуре (например, в волноводных устройствах, в интегральных схемах СВЧ и др.), в линиях передачи и, наконец, в природных условиях, в среде, разделяющей передающую и приёмную антенны
- Радиоволны, являясь электромагнитными волнами, распространяются в свободном пространстве со скоростью света. Естественными источниками радиоволн являются вспышки молний и астрономические объекты. Искусственно созданные радиоволны используются для стационарной и подвижной радиосвязи, радиовещания, радиолокации, радионавигации, спутниковой связи, организации беспроводных компьютерных сетей и в



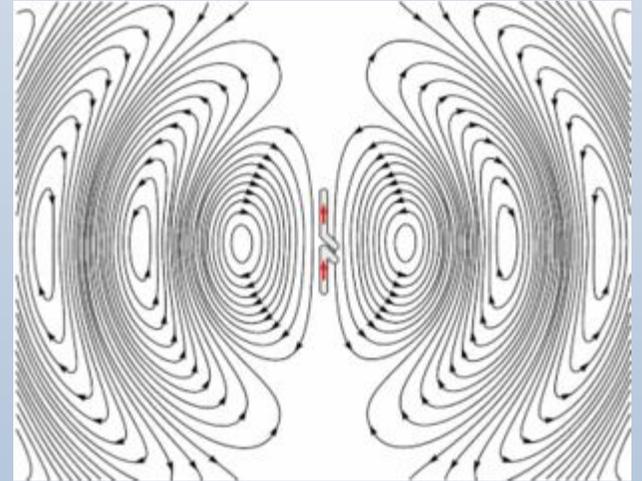
Диапазоны радиочастот и длин

радиоволн

В зависимости от значения частоты (длины волны) радиоволны относят к тому или иному диапазону радиочастот (диапазону длин волн). Можно также вести классификацию радиоволн по способу распространения в свободном пространстве и вокруг земного шара.

Радиочастоты — частоты или полосы частот в диапазоне от 3 Гц до 3000 ГГц, которым присвоены условные наименования. Этот диапазон соответствует частоте переменного тока электрических сигналов для выработки и обнаружения радиоволн. Так как большая часть диапазона лежит за границами волн, которые могут быть получены при механическом колебании, радиочастоты обычно относятся к электромагнитным колебаниям.

По регламенту международного союза электросвязи радиоволны разделены на диапазоны от $0.3 \cdot 10^N$ Гц до $3 \cdot 10^N$ Гц, где N — номер диапазона.



- **Короткие радиоволны** (диапазон длин волн от 10 до 100 м) распространяются на большие расстояния только за счет многократных отражений от ионосферы и поверхности Земли. Радиоволны в этом диапазоне оказываются «запертыми» в тонком слое, ограниченном поверхностью Земли и ионосферой. В результате волны, излучаемые радиостанцией, расположенной, например, в центре Азии, достигают радиоприемников в Южной Америке.
- **Длинные радиоволны** для этой цели менее пригодны из-за значительного поглощения поверхностными слоями Земли и ионосферой. И все же наиболее надежная радиосвязь на ограниченных расстояниях при достаточной мощности передающей радиостанции обеспечивается на длинных волнах.
- **Ультракороткие радиоволны** ($\lambda < 10$ м) проникают сквозь ионосферу и почти не огибают поверхность Земли. Поэтому они используются для радиосвязи между пунктами в пределах прямой видимости, а также для связи с космическими кораблями.

[Полная таблица](#)

Классификация по способу распространения

- **Прямые волны** — радиоволны, распространяющиеся в свободном пространстве от одного предмета к другому, например от одного космического аппарата к другому, в некоторых случаях, от земной станции к космическому аппарату и между атмосферными аппаратами или станциями. Для этих волн влиянием атмосферы, посторонних предметов и Земли можно пренебречь.
- **Земные или поверхностные** — радиоволны, распространяющиеся вдоль сферической поверхности Земли и частично огибающие её вследствие явления дифракции. Способность волны огибать встречаемые препятствия и дифрагировать вокруг них, как известно, определяется соотношением между длиной волны и размерами препятствий. Чем короче длина волны, тем слабее проявляется дифракция. По этой причине волны диапазонов УВЧ и выше очень слабо дифрагируют вокруг поверхности земного шара и дальность их распространения в первом приближении определяется расстоянием прямой видимости (прямые волны).
- **Тропосферные** — радиоволны диапазонов СВЧ и УВЧ, распространяющиеся за счёт рассеяния на неоднородностях тропосферы на расстояние до 1000 км.
- **Ионосферные** или пространственные — радиоволны длиннее 10 м, распространяющиеся вокруг земного шара на сколь угодно большие расстояния за счёт однократного или многократного отражения от ионосферы и поверхности Земли.
- **Направляемые** — радиоволны, распространяющиеся в направляющих системах (радиоволноводах).

Для космической радиосвязи используются спутники связи, сигналы которым посылаются передатчиком с Земли. Спутник принимает сигнал и посылает его другой наземной станции, находящейся на огромном расстоянии от первой. Принятые сигналы усиливаются и посылаются приемникам других станций.

В последнее время сделано много попыток обнаружения других цивилизаций и передачи им сигналов. Отправлены сообщения с больших радиотелескопов, в которых содержатся формулировки математических теорем, физических законов, сведения о человеке и т. д. Однако можно сказать, что наиболее мощным сигналом, переданным во Вселенную, является колоссальный рост интенсивности радиоизлучения вследствие развития на Земле телевидения и сотовой связи. Земля из ненаблюдаемого с других звезд объекта превратилась в яркую радиозвезду, непрерывно излучающую мощный поток радиоволн.



Длины волн	Название волн	Диапазон частот	Название частот	Энергия фотона, эВ	Применение
100 Мм — 10 Мм	Декамегаметровые	3—30 Гц	Крайне низкие (КНЧ)	12,4 фэВ — 124 фэВ	Связь с подводными лодками, геофизические исследования
10 Мм — 1 Мм	Мегаметровые	30—300 Гц	Сверхнизкие (СНЧ)	124 фэВ — 1,24 пэВ	Связь с подводными лодками, геофизические исследования
1000 км — 100 км	Гектокилометровые	300—3000 Гц	Инфранизкие (ИНЧ)	1,24 пэВ — 12,4 пэВ	Связь с подводными лодками
100 км — 10 км	Мириаметровые	3—30 кГц	Очень низкие (ОНЧ)	12,4 пэВ — 124 пэВ	Служба точного времени, радиосвязь с подводными лодками
10 км — 1 км	Километровые	30—300 кГц	Низкие (НЧ)	124 пэВ — 1,24 нэВ	Радиовещание, радиосвязь земной волной, навигация
1000 м — 100 м	Гектометровые	300—3000 кГц	Средние (СЧ)	1,24 нэВ — 12,4 нэВ	Радиовещание и радиосвязь земной волной и ионосферная
100 м — 10 м	Декаметровые	3—30 МГц	Высокие (ВЧ)	12,4 нэВ — 124 нэВ	Радиовещание и радиосвязь ионосферная, загоризонтная радиолокация, рации
10 м — 1 м	Метровые волны	30—300 МГц	Очень высокие (ОВЧ)	124 нэВ — 1,24 мкэВ	Телевидение, радиовещание, радиосвязь тропосферная и прямой волной, рации
1000 мм — 100 мм	Дециметровые	300—3000 МГц	Ультравысокие (УВЧ)	1,24 мкэВ — 12,4 мкэВ	Телевидение, радиосвязь тропосферная и прямой волной, мобильные телефоны, рации, УВЧ-терапия,
100 мм — 10 мм	Сантиметровые	3—30 ГГц	Сверхвысокие (СВЧ)	12,4 мкэВ — 124 мкэВ	Радиолокация, интернет, спутниковое телевидение, спутниковая- и радиосвязь прямой волной, беспроводные компьютерные сети.
10 мм — 1 мм	Миллиметровые	30—300 ГГц	Крайне высокие (КВЧ)	124 мкэВ — 1,24 мэВ	Радиоастрономия, высокоскоростная радиорелейная связь, радиолокация (метеорологическая, управление вооружением), медицина, спутниковая радиосвязь.
1 мм — 0.1 мм	Децимиллиметровые	300—3000 ГГц	Гипервысокие	1,24 мэВ — 12,4	Экспериментальная «терагерцовая камера». регистрирующая