

### ЧТО ТАКОЕ РАДИОВОЛНЫ

Радиоволны – это электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве со скоростью света (300 000 км/сек). Кстати свет также относится к электромагнитным волнам, что и определяет их весьма схожие свойства (отражение, преломление, затухание и т.п.).

Радиоволны переносят через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний. А рождаются они при изменении электрического поля, например, когда через проводник проходит переменный электрический ток или когда через пространство проскакивают искры, т.е. ряд быстро следующих друг за другом импульсов тока. Электромагнитное излучение характеризуется частотой, длиной волны и мощностью переносимой энергии. Частота электромагнитных волн показывает, сколько раз в секунду изменяется в излучателе направление электрического тока и, следовательно, сколько раз в секунду изменяется в каждой точке пространства величина электрического и магнитного полей. Измеряется частота в герцах (Гц) – единицах названных именем великого немецкого ученого Генриха Рудольфа Герца. 1 Гц – это одно колебание в секунду, 1 мегагерц (МГц) – миллион колебаний в секунду. Зная, что скорость движения электромагнитных волн равна скорости света, можно определить расстояние между точками пространства, где электрическое (или магнитное) поле находится в одинаковой фазе. Это расстояние называется длиной волны. Длина волны (в метрах) рассчитывается по формуле:

$$\lambda = \frac{299.79}{f}$$

или примерно  $\lambda = \frac{300}{f}$ ,

где  $f$  - частота электромагнитного излучения в МГц.

Из формулы видно, что, например, частоте 1 МГц соответствует длина волны ок. 300 м. С увеличением частоты длина волны уменьшается, с уменьшением – догадайтесь сами. В дальнейшем мы убедимся, что знание длины волны очень важно при выборе антенны для радиосистемы, так как от нее напрямую зависит длина антенны. Электромагнитные волны свободно проходят через воздух или космическое пространство (вакуум). Но если на пути волны встречается металлический провод, антенна или любое другое проводящее тело, то они отдают ему свою энергию, вызывая тем самым в этом проводнике переменный электрический ток. Но не вся энергия волны поглощается проводником, часть ее отражается от поверхности. Кстати, на этом основано применение электромагнитных волн в радиолокации.

## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

Еще одним полезным свойством электромагнитных волн (впрочем, как и всяких других волн) является их способность огибать тела на своем пути. Но это возможно лишь в том случае, когда размеры тела меньше, чем длина волны, или сравнимы с ней. Например, чтобы обнаружить самолет, длина радиоволны локатора должна быть меньше его геометрических размеров (менее 10 м). Если же тело больше, чем длина волны, оно может отразить ее. Но может и не отразить – вспомните американский самолет-невидимку «Stealth».

Энергия, которую несут электромагнитные волны, зависит от мощности генератора (излучателя) и расстояния до него. По научному это звучит так: поток энергии, проходящий на единицу площади, прямо пропорционален мощности излучения и обратно пропорционален квадрату расстояния до излучателя. Это значит, что дальность связи зависит от мощности передатчика, но в гораздо большей степени от расстояния до него. Например, поток энергии электромагнитного излучения Солнца на поверхность Земли достигает 1 киловатта на квадратный метр, а поток энергии средневолновой вещательной радиостанции – всего тысячные и даже миллионные доли ватта на квадратный метр.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРА

Радиоволны (радиочастоты), используемые в радиотехнике, занимают область, или более научно – спектр от 10 000 м (30 кГц) до 0.1 мм (3 000 ГГц). Это только часть обширного спектра электромагнитных волн. За радиоволнами (по убывающей длине) следуют тепловые или инфракрасные лучи. После них идет узкий участок волн видимого света, далее – спектр ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма лучей – все это электромагнитные колебания одной природы, отличающиеся только длиной волны и, следовательно, частотой.

Хотя весь спектр разбит на области, границы между ними намечены условно. Области следуют непрерывно одна за другой, переходят одна в другую, а в некоторых случаях перекрываются. Международными соглашениями весь спектр радиоволн, применяемых в радиосвязи, разбит на диапазоны:

Диапазон частот (сокращенное наименование) волн м	Наименование диапазона Наименование диапазона Длина волны,		
3–30 кГц	Очень низкие частоты (ОН)	Мириаметровые	100000–10000
30–300 кГц	Низкие частоты (НЧ)	Километровые	10000–1000
300–3000 кГц	Средние частоты (СЧ)	Гектометровые	1000–100

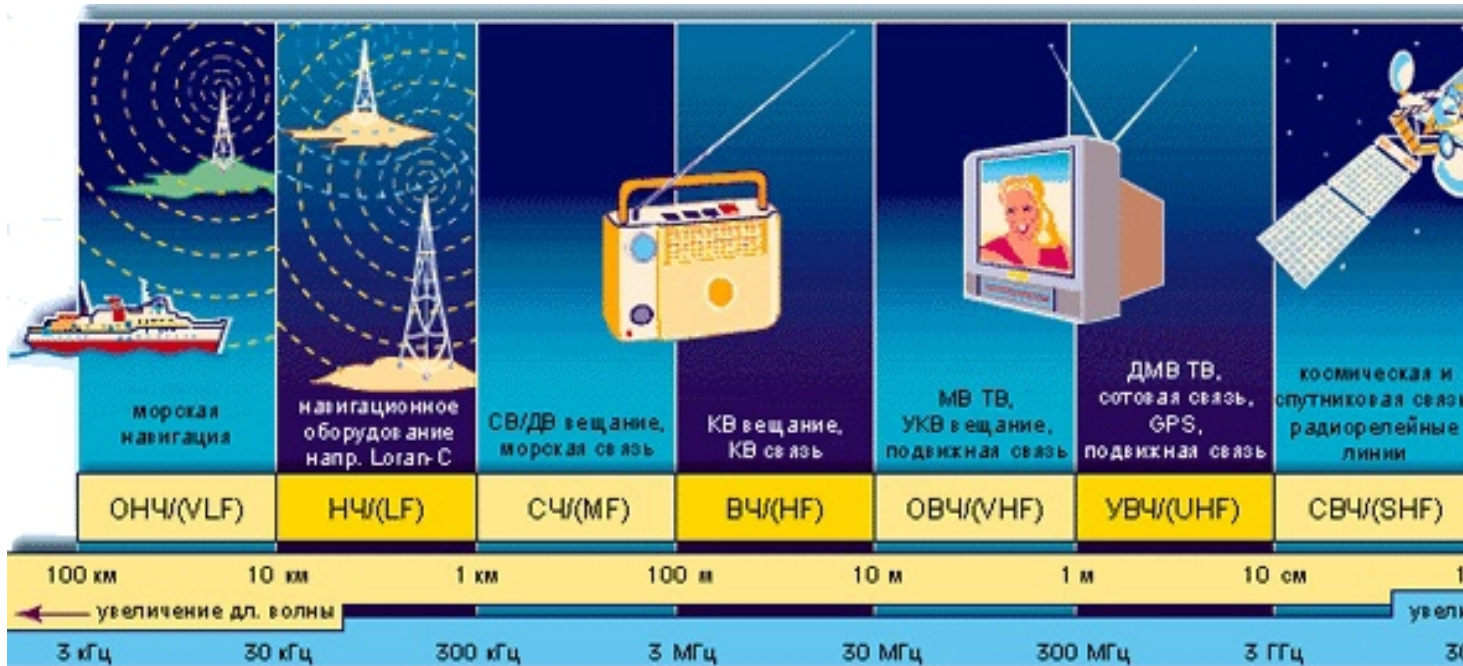
## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

3–30 МГц	Высокие частоты (ВЧ)	Декаметровые	100–10
30–300 МГц	Очень высокие частоты (ОЕ)	Метровые	10–1
300–3000 МГц	Ультра высокие частоты (УЕ)	Дециметровые	1–0.1
3–30 ГГц	Сверхвысокие частоты (СВ)	Сантиметровые	0.10–0.01
30–300 ГГц	Крайне высокие частоты (КЕ)	Миллиметровые	0.01–0.001
300–3000 ГГц	Гипервысокие частоты (ГВ)	Децимиллиметровые	0.001–0.0001

Но эти диапазоны весьма обширны и, в свою очередь, разбиты на участки, куда входят так называемые радиовещательные и телевизионные диапазоны, диапазоны для наземной и авиационной, космической и морской связи, для передачи данных и медицины, для радиолокации и радионавигации и т.д. Каждой радиослужбе выделен свой участок диапазона или фиксированные частоты.



## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

Эта разбивка довольно запутана, поэтому многие службы используют свою «внутреннюю» терминологию. Обычно при обозначении диапазонов выделенных для наземной подвижной связи используются следующие названия:

Термин МГц	Диапазон частот, Пояснения	
Коротковолновый диапазон (	2 – 30	Из-за особенностей распространения в основн
«Си-Би»	25.6 – 30.1	Гражданский диапазон, в котором могут польз
«Low Band»	33 – 50	Диапазон подвижной наземной связи. Непоня
УКВ	136 – 174	Наиболее распространенный диапазон подвиж
ДЦВ	400 – 512	Диапазон подвижной наземной связи. Иногда
«800 МГц»	806 – 825	
и		
851 – 870	Традиционный «американский» диапазон; широко используется подвижн	

## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

Не надо путать официальные наименования диапазонов частот с названиями участков,

выделенных для различных служб. Стоит отметить, что основные мировые

производители оборудования для подвижной наземной связи выпускают модели,

рассчитанные на работу в пределах именно этих участков. В дальнейшем мы будем

говорить о свойствах радиоволн применительно к их использованию в наземной

подвижной радиосвязи.

## КАК РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ РАДИОВОЛНЫ

## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

Радиоволны излучаются через антенну в пространство и распространяются в виде энергии электромагнитного поля. И хотя природа радиоволн одинакова, их способность к распространению сильно зависит от длины волны. Земля для радиоволн представляет проводник электричества (хотя и не очень хороший). Проходя над поверхностью земли, радиоволны постепенно ослабевают. Это связано с тем, что электромагнитные волны возбуждают в поверхности земли электротоки, на что и тратится часть энергии. Т.е. энергия поглощается землей, причем тем больше, чем короче длина волна (выше частота). Кроме того, энергия волны ослабевает еще и потому, что излучение распространяется во все стороны пространства и, следовательно, чем дальше от

## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

передатчика находится приемник, тем меньшее количество энергии приходится на единицу площади и тем меньше ее попадает в антенну. Передачи длинноволновых вещательных станций можно принимать на расстоянии до нескольких тысяч километров, причем уровень сигнала уменьшается плавно, без скачков. Средневолновые станции слышны в пределах тысячи километров. Что же касается коротких волн, то их энергия резко убывает по мере удаления от передатчика. Этим объясняется тот факт, что на заре развития радио для связи в основном применялись волны от 1 до 30 км. Волны короче 100 метров вообще считались непригодными для дальней связи. Однако дальнейшие исследования коротких и ультракоротких волн показали, что они быстро затухают, когда идут у поверхности Земли. При направлении излучения вверх, короткие волны возвращаются обратно. Еще в 1902 английский математик Оливер Хевисайд

## Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

---

(Oliver Heaviside) и американский инженер-электрик Артур Эдвин Кеннелли (Arthur Edwin

Kennelly) практически одновременно предсказали, что над Землей существует

ионизированный слой воздуха – естественное зеркало, отражающее электромагнитные

волны. Этот слой был назван ионосферой. Ионосфера Земли должна была позволить

увеличить дальность распространения радиоволн на расстояния, превышающие прямую

видимость. Экспериментально это предположение было доказано в 1923.

Радиочастотные импульсы передавались вертикально вверх и принимались

вернувшиеся сигналы. Измерения времени между посылкой и приемом импульсов

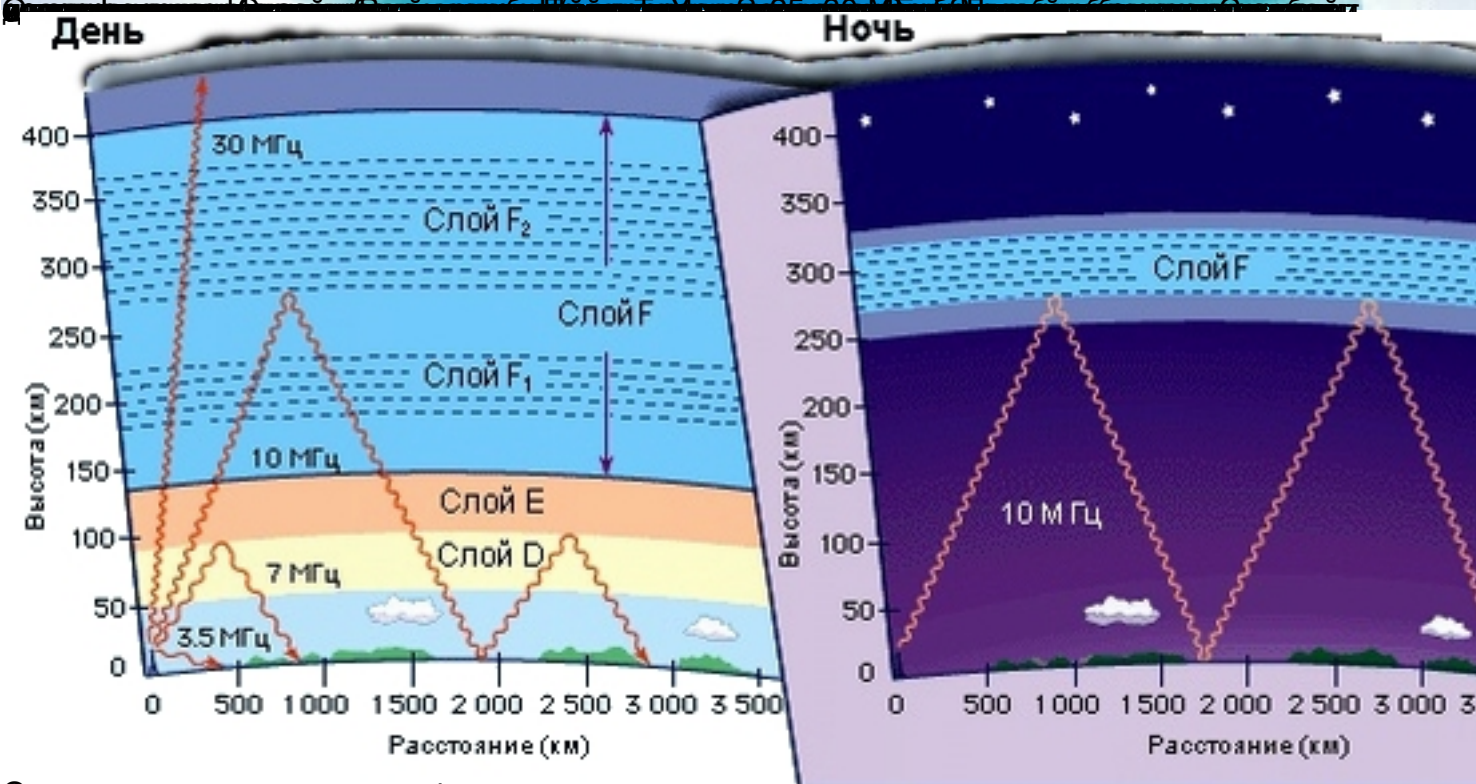
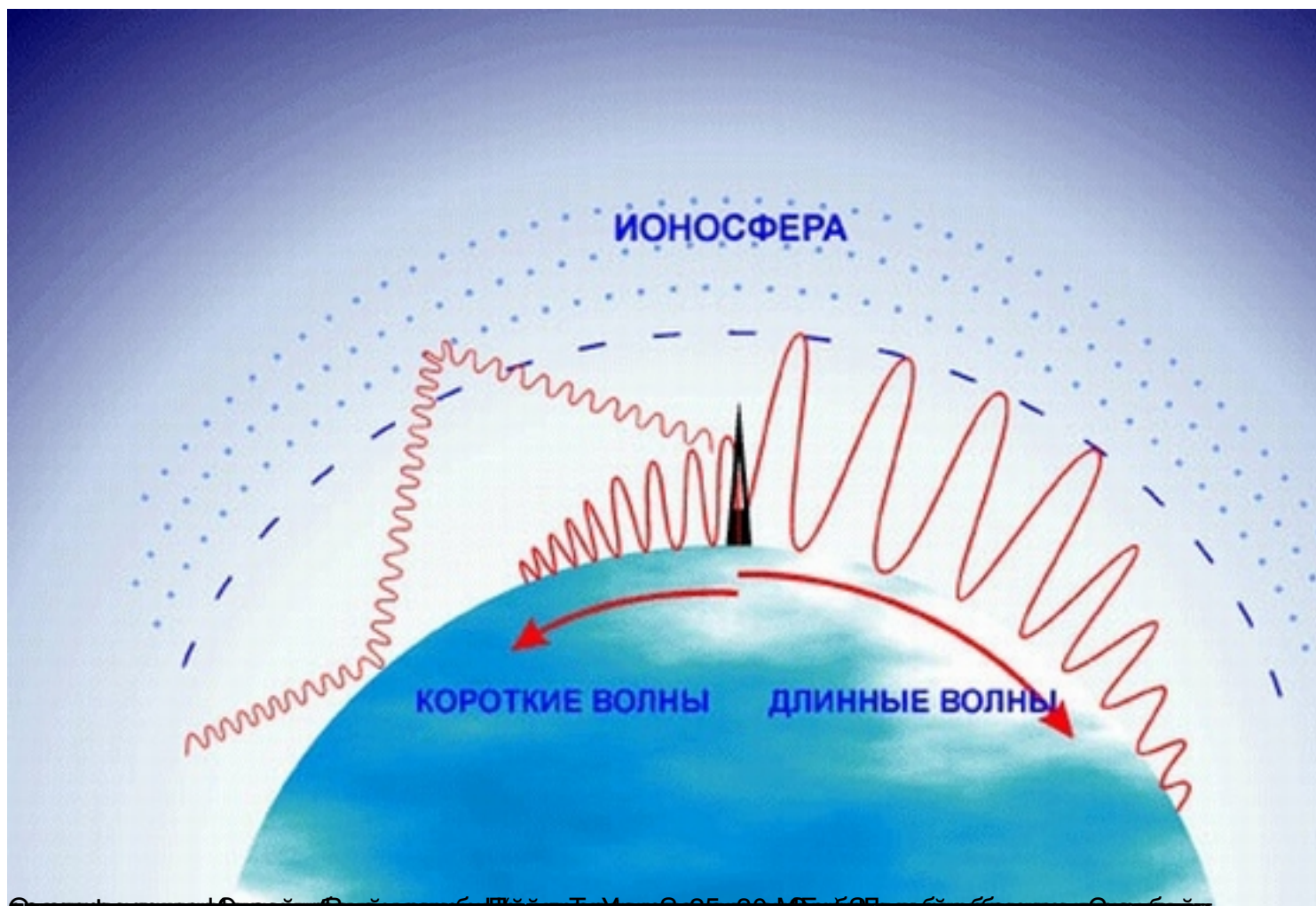
позволили определить высоту и количество слоев отражения.



# Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09



Особенности строения ионосферы и распространение коротких волн в зависимости от

# Что такое радиоволны

Автор: АвтоРадиоКлуб

16.08.2011 13:26 - Обновлено 25.08.2011 12:09

