

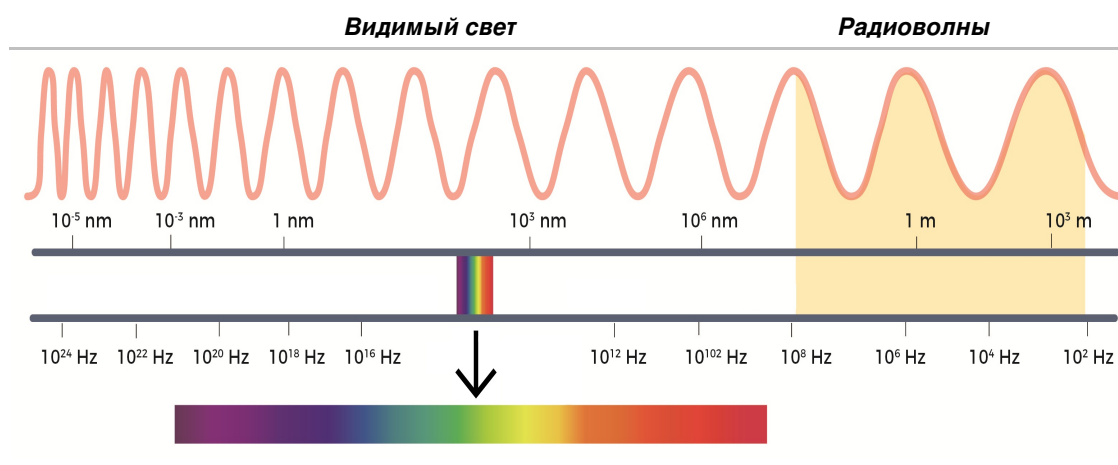
Беспроводная связь

Значительная и растущая часть коммуникационных технологий становится беспроводной. По мере того как все больше и больше процессов становятся беспроводными, сложнее становится окружающая их инфраструктура. Понимание основ беспроводной связи становится важным для среднего пользователя.

Электромагнитное излучение

Все формы беспроводной связи зависят от того, что известно как «электромагнитное излучение». Электромагнитное излучение относится к волнам энергии в электромагнитном поле, которые несут (иногда используется термин «распространяют») электромагнитную энергию излучения в трехмерном пространстве. Хотя термин «радиация» имеет негативную коннотацию в обычном употреблении, в данном контексте этот термин просто подразумевает, что односточный источник выделяет — или «излучает» — энергию. Электромагнитное излучение не обязательно вредно для человека, однако на определенных частотах и в некоторых количествах оно может представлять опасность.

Наблюдатели воспринимают электромагнитное излучение в различных форматах; как радиоволны, так и световые волны являются формами электромагнитного излучения, они просто имеют разные длины волн и попадают в разные части спектра.



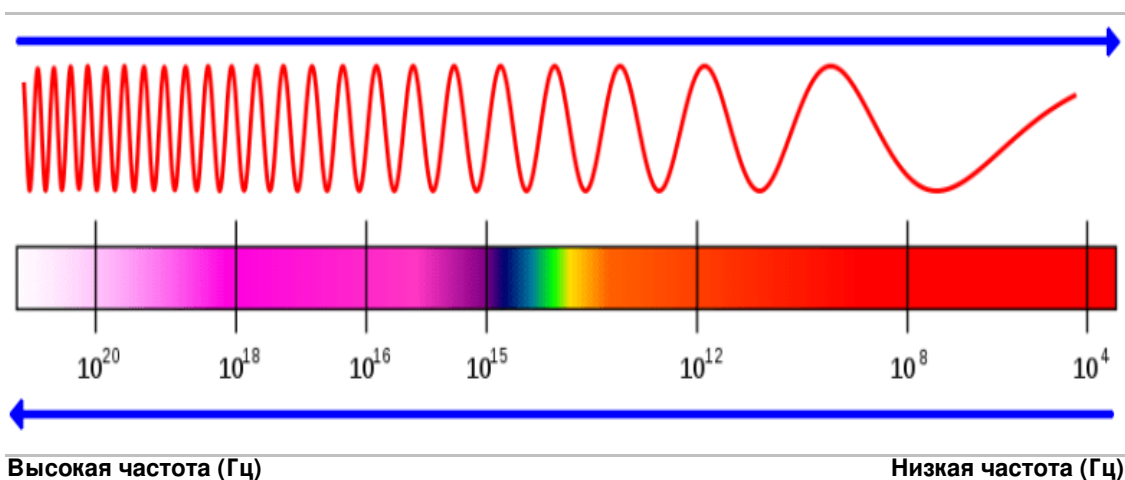
В вакууме все электромагнитное излучение распространяется с одинаковой скоростью — скоростью света. По мере того как электромагнитные волны проходят через различные вещества, их скорость и/или способность к передаче начинает меняться в зависимости от свойств физического вещества и длины волны самого электромагнитного излучения. Например, и свет, и радиоволны способны проходить через земную атмосферу, в то время как через стены здания могут проходить только радиоволны, поскольку свет отражается от твердых конструкций. В любой ситуации, когда электромагнитное излучение взаимодействует с любой формой вещества, излучение всегда теряет, по крайней мере, часть своей силы, поскольку электромагнитные волны взаимодействуют с молекулами самого физического вещества.

Длина волны и частота

В электромагнитном излучении существует прямая зависимость между энергией, длиной волны и частотой. Чем короче длина волны, тем короче период между пиками двух волн. Поскольку все электромагнитное излучение распространяется с одинаковой скоростью, по мере уменьшения длины волны относительная частота волны увеличивается, так как период между пиками двух волн становится короче. По мере увеличения частоты за тот же период времени передается больше энергии, что означает, что более короткие длины волн с более высокими частотами представляются более насыщенными энергией при приеме в относительно выгодной точке.

Короткие волны

Длинные волны



Размер/конструкция антенны

Поскольку существует прямая зависимость между длиной волны, частотой волны и энергией волны, существует также прямая корреляция между длиной волны и размером необходимой антенны для передачи/приема сигнала. Практически это означает, что чем выше частота сигнала, тем меньше должна быть принимающая антенна, из чего следует, что для радиоволн низкой частоты передачи потребуются антенны значительно большего размера. Для гуманитарных организаций существуют реальные компромиссы между полезностью определенного диапазона передачи и тем, насколько большим может быть их радиоприемное оборудование.

Распространение радиосигнала

Скорость распространения определяется как время, необходимое для того, чтобы один элемент переместился в другой. Скорость распространения радиосигнала в вакууме — это скорость света, и на эту скорость можно повлиять, пройдя через различные прозрачные или полупрозрачные среды.

Кроме того, поскольку различные длины волн электромагнитного излучения проходят через любую прозрачную среду, существуют тонкие и очень специфические способы их изменения или взаимодействия с данной средой, которые регулируются различными факторами. Когда речь идет об использовании радио- или микроволновых сигналов в атмосфере Земли, существуют режимы распространения, которые влияют на связь.

Распространение линии визирования — означает, что радиосигналы могут быть успешно приняты и переданы только в том случае, если нет крупного объекта, блокирующего путь между ними. Распространение линии визирования не означает, что и передатчик, и приемник должны иметь возможность физически видеть друг друга — например, спутник на орбите Земли — и не означает также, что между двумя объектами должно быть полностью открытое пространство, например, радиостанция ОВЧ, работающая внутри конструкции с радиопрозрачными стенами. Распространение линии прямой видимости важно потому, что холмы, крупные сооружения и даже кривизна Земли ограничивают расстояние, на которое может распространяться сигнал в пределах прямой видимости. Большинство устройств ОВЧ (УКВ)/УВЧ и микроволновой радиосвязи ограничены данным путем распространения.

Распространение земных волн — радиоволны могут распространяться с использованием так называемых земных или «поверхностных волн». Распространение земных волн включает в себя радиоволны, движущиеся вдоль поверхности Земли и отражающиеся от твердых структур, таких как холмы или здания. Связь ОВЧ (УКВ) и УВЧ может немного выиграть от распространения земных волн, но, как правило, только более высокочастотные сигналы выигрывают от распространения земных волн.

Распространение пространственного луча — ВЧ-радиоволны в атмосфере Земли

распространяются с использованием пространственного луча или «пропускающего» распространения. Распространение пространственного луча позволяет сигналам, передаваемым на ВЧ, отражаться от земной ионосферы и колебаться в земной атмосфере далеко за горизонтом. Пространственные лучи могут огибать кривизну земной поверхности, иногда на большие расстояния, однако на расстояния влияет сложный ряд факторов окружающей среды.

На практике весь спектр радиоволн взаимодействует с окружающей их средой многими различными способами, то есть возможны несколько форм распространения.

- **Поглощение** – радиоволны поглощаются и нейтрализуются большими стационарными объектами, такими как здания.
- **Преломление** – при прохождении радиоволн через любую среду различной плотности их ход может быть изменен.
- **Отражение** – радиоволны отражаются от стационарных или твердых объектов, посылая сигналы в новом направлении.
- **Дифракция** – тенденция радиоволн огибать крупные объекты при прохождении над объектами или вокруг них.

Совокупность таких различных эффектов создают то, что известно как многолучевое распространение. Многолучевое распространение практически приводит к тому, что сигналы принимаются случайным или непоследовательным образом. Вот почему мощность сигнала может быть увеличена или уменьшена путем перемещения на один или несколько метров в том или ином направлении, что может создать мертвые зоны для радиосвязи.