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

Особенно существенное влияние на распространение радиоволн оказывает ионосфера – это слои ионизированного газа в верхних частях атмосферы на высоте 100—300 км над поверхностью Земли. Ионизация воздуха верхних слоев атмосферы вызывается электромагнитным излучением Солнца и потоком заряженных частиц, излучаемых им. Проводящая электрический ток ионосфера отражает радиоволны с длиной волны *λ* > 10 м как обычная металлическая пластина. Но способность ионосферы отражать и поглощать радиоволны существенно меняется в зависимости от времени суток и времен года (так, например, радиосвязь надежнее ночью и в зимнее время).

Устойчивая радиосвязь между удаленными пунктами на земной поверхности вне прямой видимости оказывается возможной из-за способности радиоволн огибать выпуклую земную поверхность (явление дифракции). Это огибание выражено 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 (с длиной волны от 10 до 100 м) распространяются на большие расстояния только за счет многократных отражений от ионосферы и поверхности Земли, примерно как показано на рисунке ниже:

Радиоволны в этом диапазоне оказываются «запертыми» в тонком слое, ограниченном поверхностью Земли и ионосферой. В результате волны, излучаемые радиостанцией, расположенной на одной стороне земного шара, достигают радиоприемников в другой части земного шара.

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 (*λ* < 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.

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.

**Принцип сотовой связи**

Сотовая телефонная связь основана на компьютерных системах, которые связывают номера абонентов и адреса наиболее близких ретрансляторов. Во время соединения компьютерная система находит оптимальный путь связи абонентов — последовательность передачи сигналов через выбранные ретрансляторы. Сотовый телефон абонента постоянно принимает сигнал ретранслятора, с которым он связан. При перемещении абонента происходит перерегистрация — привязка абонента к новому, ближайшему ретранслятору.