Изобретение радио. В 1890 г. появилось сообщение французского физика Эдуарда Б р а н л и о том, что при облучении металлического порошка электромагнитными волнами его сопротивление резко уменьшалось. Следовательно, трубка, наполненная таким порошком, предположительно может показать наличие электромагнитных волн. В 1894 г. английский физик О. JIодж изготовил и применил прибор, состоящий из стеклянной трубки с двумя электродами, наполненной порошком, для обнаружения электромагнитных волн. Он назвал этот прибор когерером.

В России одним из первых изучением электромагнитных волн занялся преподаватель офицерских курсов в Кронштадте А. С. П о п о в. Появление когерера вдохновило его на создание первого в мире приёмника волн.

Приёмник Попова устроен следующим образом (рис. 6.12). Трубка с металлическими опилками (когерер) подвешена горизонтально между зажимами М и N на лёгкой часовой пружине, которая для большей эластичности согнута со стороны одного зажима зигзагом. Над трубкой расположен звонок так, чтобы при своём движении молоточек мог легко ударять посередине трубки, защищённой от разбивания резиновым кольцом. Трубка и звонок закреплены на общей вертикальной дощечке. Последовательно с когерером включены реле и источник постоянного напряжения.

Действует прибор следующим образом. Ток батареи постоянно циркулирует от зажима Р к платиновой пластинке А, далее через порошок, содержащийся в трубке, к другой пластинке В и по обмотке электромагнита реле обратно к батарее. Сила этого тока недостаточна для притягивания якоря реле. Но если трубка АВ подвергается действию электромагнитных волн, между опилками проскакивают искорки, и сопротивление мгновенно уменьшается в 100—200 раз, благодаря этому сила тока увеличивается настолько, что якорь реле притягивается. В этот момент цепь, идущая от батареи к звонку, прерванная в точке С, замыкается.

Электромагнит притягивает пластинку с прикреплённым к ней молоточком, и он ударяет по чаше звонка. Двигаясь назад, молоточек, ударяя по когереру, встряхивает его, и реле размыкает цепь звонка. Аппарат снова готов к приёму.

Чтобы повысить чувствительность аппарата, А. С. Попов один из выводов когерера заземлил, а другой присоединил к высоко поднятому куску проволоки, создав тем самым первую в мире приёмную антенну для беспроволочной связи. Заземление превращает проводящую поверхность Земли в часть открытого колебательного контура, что увеличивает дальность приёма.

Хотя современные радиоприёмники очень мало напоминают приёмник А. С. Попова, основные принципы их действия те же, что и в его приборе. Современный приёмник также имеет антенну, в которой приходящая волна вызывает очень слабые электромагнитные колебания. Как и в приёмнике А. С. Попова, энергия этих колебаний не используется непосредственно для приёма. Слабые сигналы лишь управляют источниками энергии, питающими последующие цепи. Сейчас такое управление осуществляется с помощью полупроводниковых приборов.

Вначале радиосвязь была установлена на расстоянии 250 м.

Неустанно работая над своим изобретением, А. С. Попов вскоре добился дальности связи более 600 м. Затем на манёврах Черноморского флота в 1899 г. учёный установил радиосвязь на расстоянии свыше 20 км, а в 1901 г. дальность радиосвязи была уже 150 км. Важную роль в этом сыграла новая конструкция передатчика. Искровой промежуток был размещён в колебательном контуре, индуктивно связанном с передающей антенной и настроенном с ней в резонанс. Существенно изменились и способы регистрации сигнала. Параллельно звонку был подключён телеграфный аппарат, позволивший вести автоматическую запись сигналов. В 1899 г. была обнаружена возможность приёма сигналов с помощью телефона. В начале 1900 г. радиосвязь успешно использовали в ходе спасательных работ в Финском заливе. При участии А. С. Попова радиосвязь начали применять на флоте и в армии России.

7 мая, день, когда А. С. Попов продемонстрировал работу своего приёмника, стал днём рождения радио. Ныне он ежегодно отмечается в нашей стране.

Принцип радиосвязи.

Принцип радиосвязи заключается в следующем. Переменный электрический ток высокой частоты, созданный в передающей антенне, вызывает в окружающем пространстве быстро меняющееся электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной волны. Достигая приёмной антенны, электромагнитная волна вызывает в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик.

Важнейшим этапом в развитии радиосвязи было создание в 1913 г. генератора незатухающих электромагнитных колебаний. Кроме передачи телеграфных сигналов, состоящих из коротких и более продолжительных импульсов («точки» и «тире») электромагнитных волн, стала возможной надёжная и высококачественная радиотелефонная связь — передача речи и музыки с помощью электромагнитных волн.

Радиотелефонная связь. При радиотелефонной связи колебания давления воздуха в звуковой волне превращаются с помощью микрофона в электрические колебания той же формы. Казалось бы, если эти колебания усилить и подать в антенну, то можно передавать на расстояние речь и музыку с помощью электромагнитных волн.

Однако в действительности такой способ передачи неосуществим. Дело в том, что частота звуковых колебаний мала, а электромагнитные волны низкой (звуковой) частоты имеют малую интенсивность.

Для осуществления радиотелефонной связи необходимо использовать высокочастотные колебания, интенсивно излучаемые антенной. Незатухающие гармонические колебания высокой частоты вырабатывает генератор, например генератор на транзисторе.

Для передачи звука эти высокочастотные колебания изменяют, или, как говорят, модулируют, с помощью электрических колебаний низкой (звуковой) частоты.

Способ изменения со звуковой частотой амплитуды высокочастотных колебаний называют амплитудной модуляцией.

На рисунке 6.13 приведены три графика: а) график колебаний высокой частоты, которую называют несущей частотой; б) график колебаний звуковой частоты, т. е. модулирующих колебаний; в) график модулированных по амплитуде колебаний.

Наряду с амплитудной модуляцией для передачи информации используется и частотная модуляция, при которой амплитуда несущей волны остаётся постоянной, а частота модулируется.

Без модуляции мы в лучшем случае можем только контролировать, работает станция или молчит. Без модуляции нет ни телеграфной, ни телефонной, ни телевизионной передачи.

Процесс выделения в приёмнике низкочастотных колебаний из модулированных колебаний высокой частоты называют детектированием.

Полученный в результате детектирования сигнал соответствует тому звуковому сигналу, который действовал на микрофон передатчика. После усиления колебания низкой частоты могут быть превращены в звук.

Основные принципы радиосвязи представлены в виде блок-схемы на рисунке 6.14.