



# Принципы радиосвязи и телевидения.

# Электромагнитные волны в быту.

Передачу и приём информации с помощью электромагнитных волн называют **радиосвязью**. Её используют для осуществления радиотелефонной связи, передачи телеграмм, факсов, телевидения и т.д.

## ДИАПАЗОН ИЗЛУЧЕНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ

Диапазон характеристик индукции электромагнитного поля, на разных расстояниях от прибора (в микротеслах, мкТл)

Тесла (Тл) – единица измерения индукции магнитного поля



Согласно нормам, предельно допустимый уровень магнитного поля составляет 100 мкТл (при ежедневном 8-часовом воздействии)



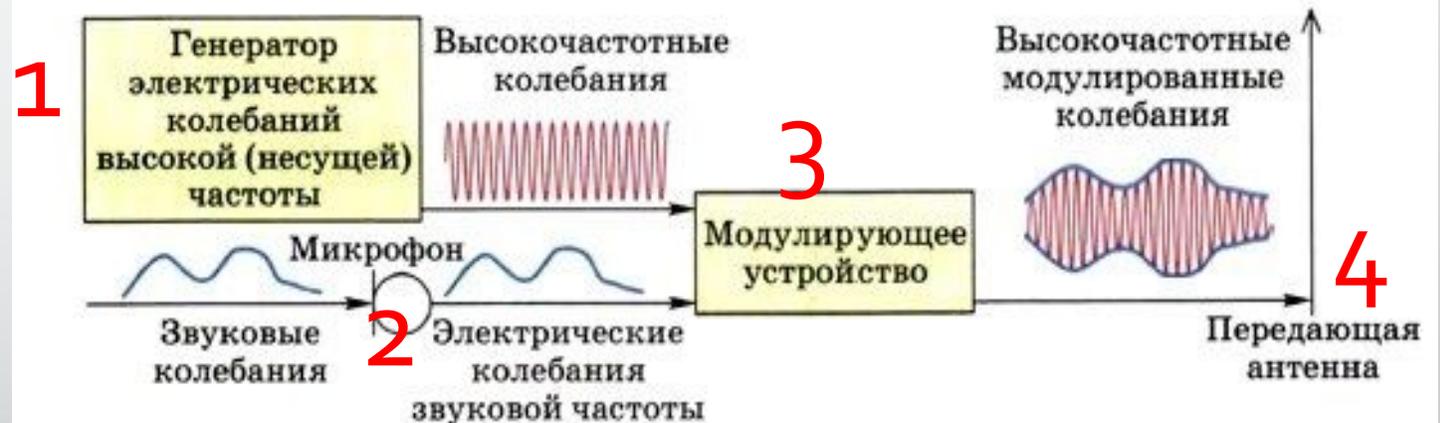
До сих пор нет однозначных доказательств того, что электромагнитное излучение от бытовой техники отрицательно влияет на организм человека.

# Как передается звук с помощью электромагнитных волн. Преобразование звука в электромагнитные, высокочастотные колебания.

- Теперь рассмотрим принципы одного из видов радиосвязи — радиотелефонной связи, т. е. передачи звука, например речи и музыки, с помощью электромагнитных волн.

- На рисунке изображено **передающее устройство**, состоящее из генератора высокочастотных колебаний (1), микрофона (2), модулирующего устройства (3) и передающей антенны (4).

Рис. 139. Блок-схема процесса радиосвязи



- В микрофон поступает звук (речь, музыка и т. д). Они преобразуются микрофоном в электрические колебания такой же формы, какую имеет звук. Из микрофона низкочастотные электрические колебания поступают в модулирующее устройство. Туда же из генератора подаются высокочастотные колебания постоянной амплитуды.

Рис. 139. Блок-схема процесса радиосвязи

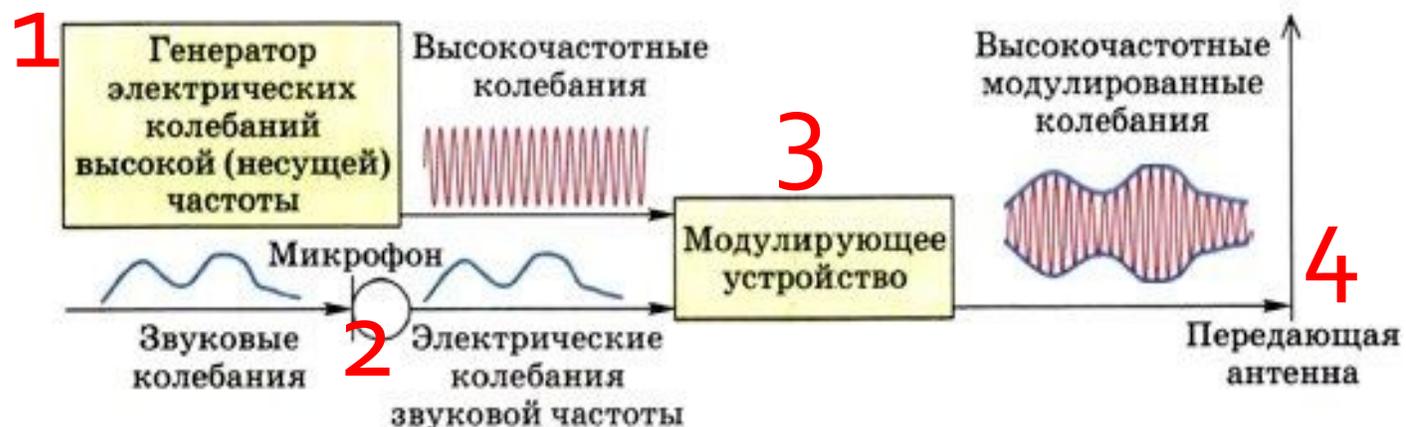
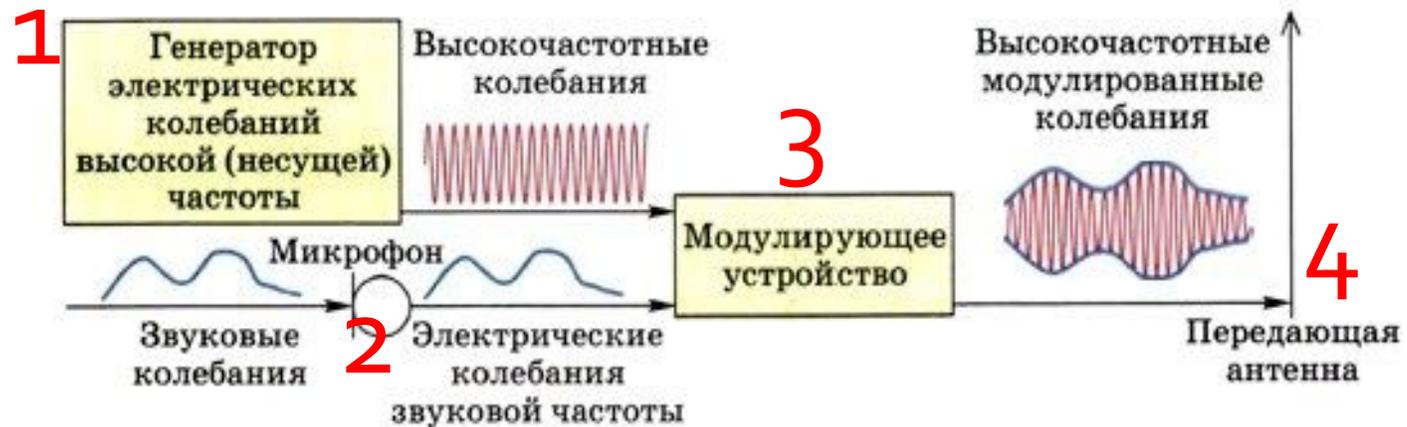


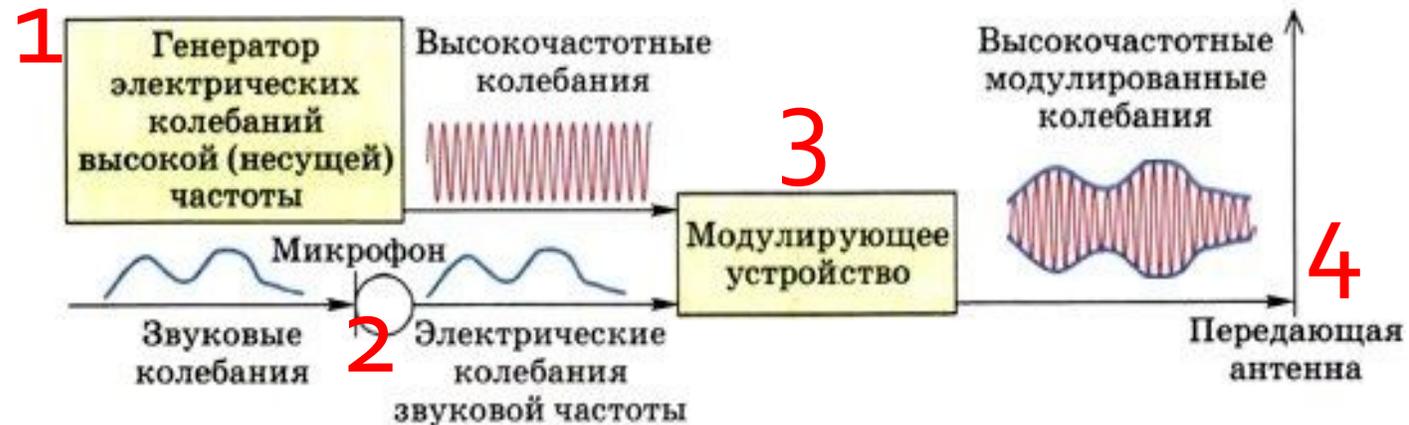
Рис. 139. Блок-схема процесса радиосвязи



- Итак, когда звук, который преобразовался в низкочастотные электромагнитные колебания, и высокочастотные колебания постоянной амплитуды попали в модулирующее устройство, они изменяются (модулируются) с помощью электрических колебаний звуковой частоты. В результате амплитуда становится переменной и меняется точно так же, как и поступающие из микрофона электрические колебания.
- Такие высокочастотные модулированные по амплитуде колебания несут в себе информацию о форме звукового сигнала. Поэтому частота колебаний называется несущей.

- Под воздействием высокочастотных модулированных колебаний в передающей антенне (4) возникает переменный ток высокой частоты. Этот ток порождает в пространстве вокруг антенны электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве в виде электромагнитных волн и достигает антенн радиоприёмных устройств.

Рис. 139. Блок-схема процесса радиосвязи

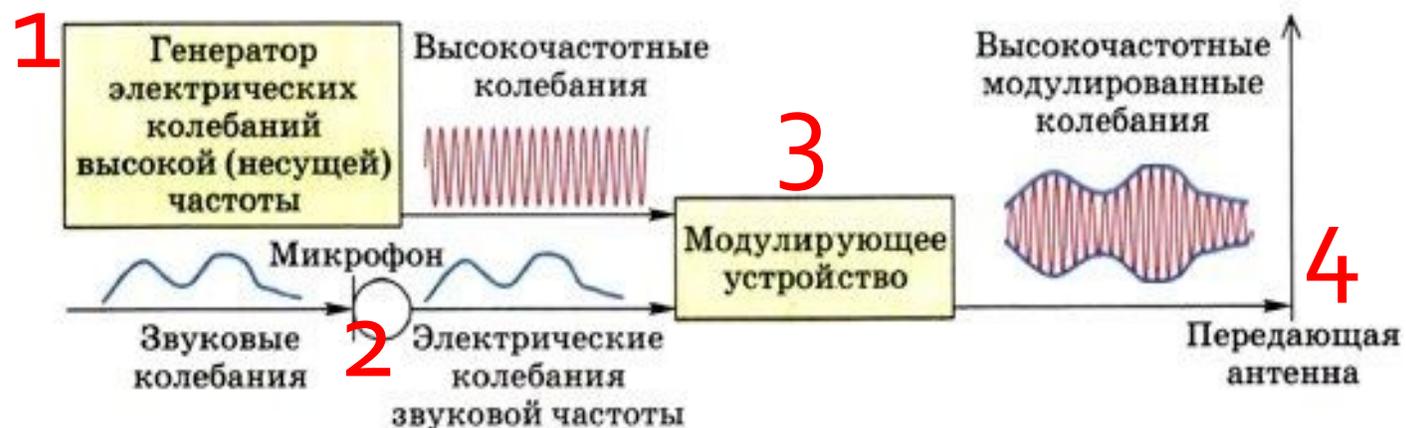


- Вы уже знаете о том, что мощность электромагнитной волны пропорциональна четвёртой степени её частоты:

$$P \sim \nu^4$$

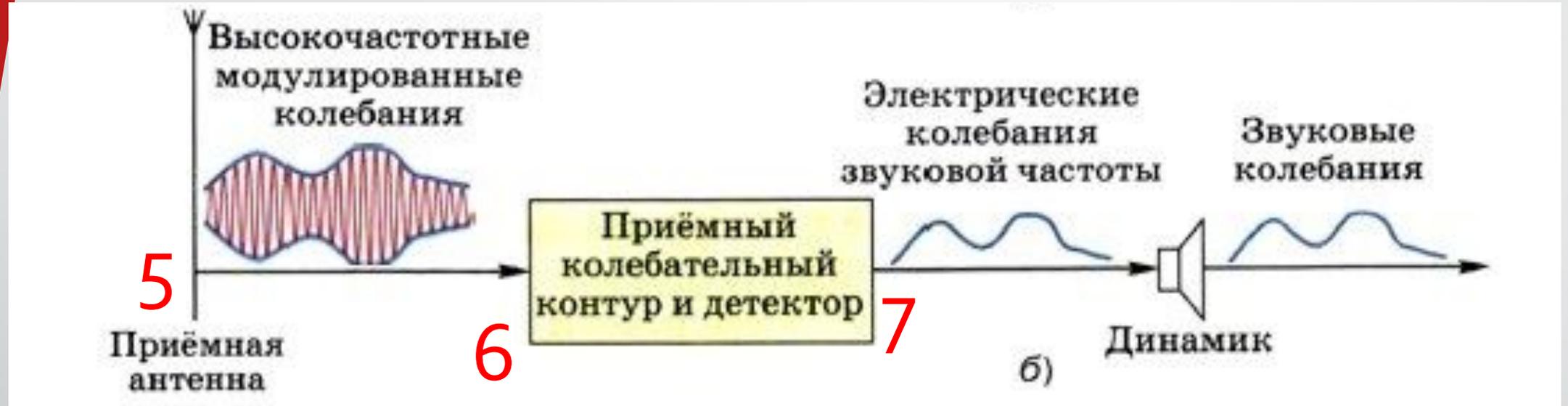
- Электромагнитные волны звуковых, т. е. низких, частот (от 16 до 20 000 Гц) имеют малую мощность и после излучения очень быстро затухают. Этим и вызвана необходимость использования модулированных радиоволн, которые благодаря высокой несущей частоте распространяются на большие расстояния и при этом содержат информацию о форме передаваемых звуковых колебаний.

Рис. 139. Блок-схема процесса радиосвязи



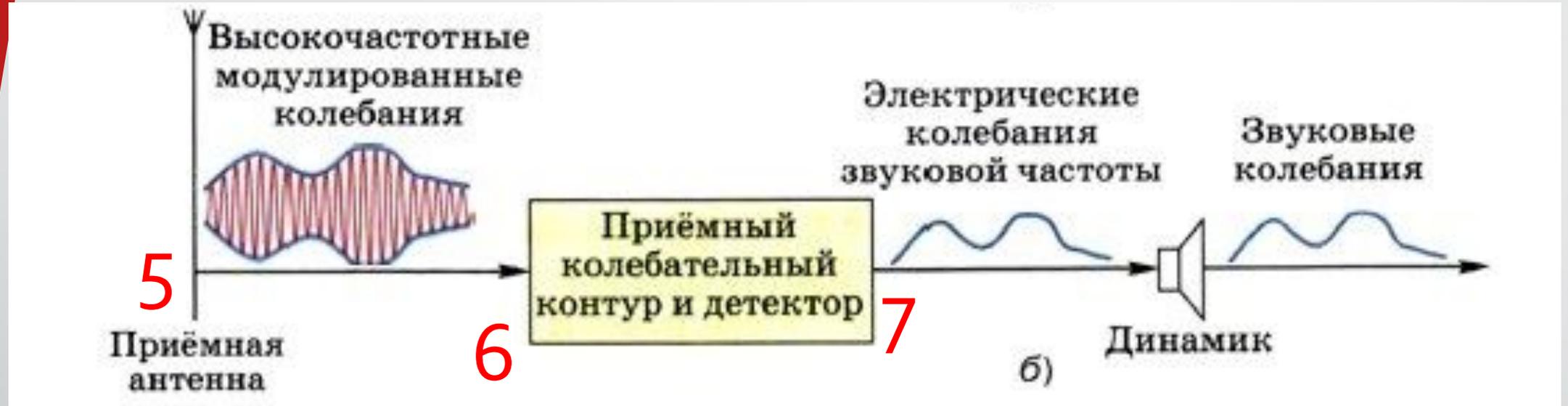
- Процесс изменения амплитуды высокочастотных колебаний с частотой, равной частоте звукового сигнала, называется амплитудной модуляцией.

Как получившиеся электромагнитные, высокочастотные колебания превращаются обратно в звук.



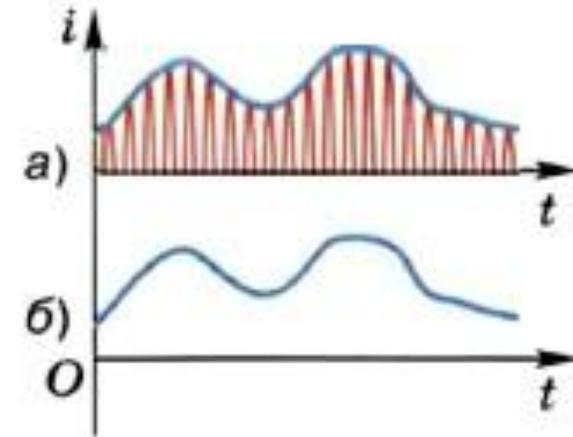
- Как видно из рисунка, радиоприёмное устройство состоит из приёмной антенны (5), приёмного резонирующего колебательного контура(6) и *детектора* (7) — элемента, пропускающего переменный ток только в одном направлении.
- В приёмную антенну поступают волны от множества радиостанций. Но каждая радиостанция осуществляет вещание только на строго определённой, отведённой ей несущей частоте.

Как получившиеся электромагнитные, высокочастотные колебания превращаются обратно в звук.



- Настраивая свой радиоприёмник на частоту нужной радиостанции, вы меняете собственную частоту имеющегося в приёмнике колебательного контура так, чтобы она была равна несущей частоте данной радиостанции, т. е. чтобы контур был настроен в резонанс с колебаниями, генерируемыми на данной радиостанции. При этом амплитуда колебаний выбранной радиостанции в контуре вашего приёмника будет максимальной по сравнению с амплитудами колебаний, поступивших от радиостанций, вещающих на других несущих частотах. В этом заключается второе назначение несущей частоты — она обеспечивает возможность настройки на частоту нужной радиостанции.

- Принятые колебания сначала усиливают. Затем для преобразования высокочастотных модулированных колебаний в звуковые производят **детектирование**, т. е. процесс, обратный модуляции. Детектирование проводится в два этапа: сначала с помощью детектора (представляющего собой элемент с односторонней проводимостью) из высокочастотных модулированных колебаний получают высокочастотный пульсирующий ток (рис. а), а затем в динамике этот ток сглаживается и преобразуется в колебания звуковых частот.



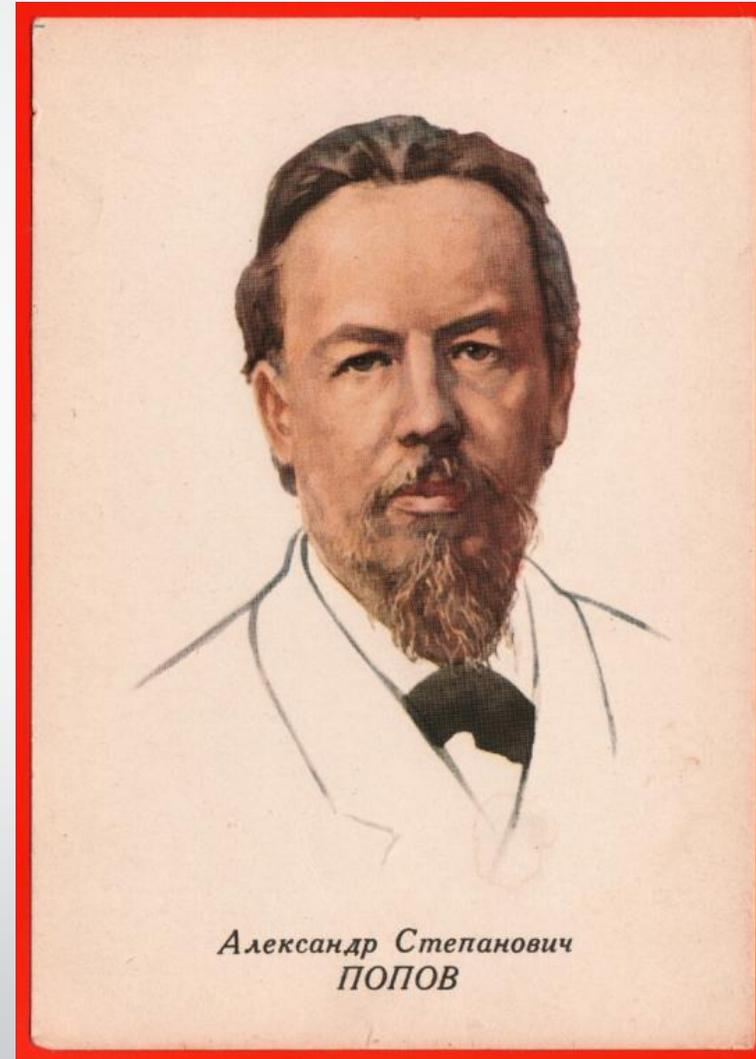
**Рис. 140.** Графики высокочастотных модулированных колебаний и звуковых колебаний

24 марта 1896 года были переданы первые слова с помощью азбуки Морзе — «Генрих Герц».

Уже в 1898 году Александр Степанович Попов осуществил радиосвязь между двумя кораблями на расстояние 5 км.

В 1899 году его ученик Петр Николаевич Рыбкин обнаружил возможность приема радиотелеграфных сигналов на слух. Вскоре после этого Попов сконструировал первый специальный радиоприемник и тем самым положил начало развитию радиотелефонной связи.

Хотя современные радиоприемники очень мало напоминают приемник Попова, основные принципы их действия те же.



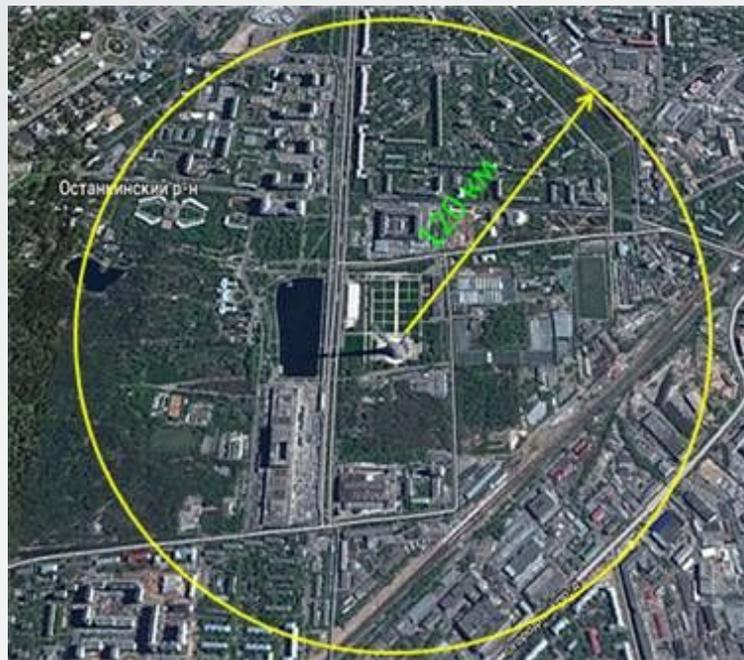
## Телевизионные радиосигналы.

При передаче телевизионных программ высокочастотные колебания модулируются не только звуковым, но и видеосигналом. Это осуществляется с помощью телевизионной передающей трубки, которая преобразует оптическое изображение в электромагнитные колебания. Модулированные таким образом высокочастотные колебания заключают в себе информацию и о звуке, и об изображении.

В телевидении используются более высокие (порядка миллиардов герц) несущие частоты.



Телевизионные радиосигналы могут быть переданы только в диапазоне ультракоротких (метровых) волн. Такие волны распространяются обычно лишь в пределах прямой видимости антенны. Поэтому для охвата телевизионным вещанием большой территории необходимо размещать телепередатчики чаще и поднимать их антенны выше. Так, например, Останкинская телевизионная башня в Москве высотой 540 метров обеспечивает уверенный прием телепередач в радиусе 120 километров.



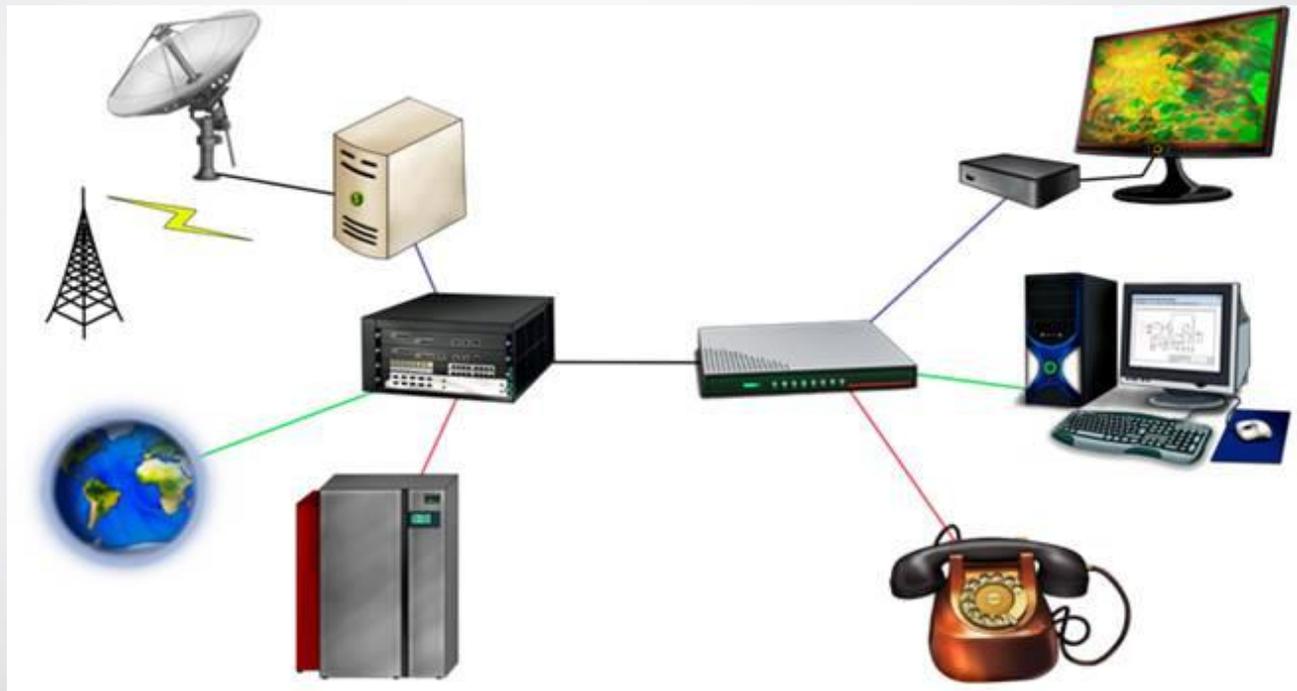
Зона уверенного приема телевидения непрерывно увеличивается в связи с появлением и использованием **ретрансляционных спутников.**

Получение цветного изображения осуществляется за счет передачи видеосигналов, несущих компоненты изображения, соответствующие основным цветам спектра красному, зеленому и синему.

Еще совсем недавно междугородняя телефонная связь осуществлялась только по воздушным линиям связи.

На ее надежность влияли грозы и возможность обледенения проводов.

В настоящее же время широко применяются кабельные и радиорелейные линии, сотовая мобильная связь, повышается уровень автоматизации связи.



# Вопросы.

- 1. Что такое передача и приём информации с помощью электромагнитных волн. Радиосвязь.
- 2. Благодаря чему увеличивается зона уверенного приёма телевидения? Ретрансляционных спутников
- 3. Как называется частота, колебания которой несут в себе информацию о форме звукового сигнала? Несущая
- 4. Какие слова были переданы 24 марта 1896 года с помощью азбуки Морзе? «Генрих Герц»
- 5. Из чего состоит передающее устройство?  
Из генератора высокочастотных колебаний, микрофона, модулирующего устройства и передающей антенны.