

# Изобретение радио

## Принципы радиосвязи

### Телевидение

# Цели урока:

- ◆ Ознакомить учащихся с практическим применением э/м волн;
- ◆ Раскрыть физический принцип радиосвязи;

**Радиосвязь** - передача и прием информации с помощью радиоволн, распространяющихся в пространстве без проводов.

**Виды радиосвязи:**

- ◆ радиотелеграфная,
- ◆ радиотелефонная и радиовещание,
- ◆ телевидение,
- ◆ радиолокация.

**Радиотелеграфная** связь осуществляется путем передачи сочетания точек и тире, кодирующего букву алфавита в азбуке Морзе. В 1843 году американский художник Сэмюэл Морзе (1791 – 1872) изобрел телеграфный код. Он разработал для каждой буквы знаки из точек и тире. При передаче сообщения длинные сигналы соответствовали тире, а короткие – точкам. Код Морзе используется и в наши дни.

А	. -
Б	- . . .
В	- . - . -
Г	- . - .
Д	- . . .
Е	. . . . -
Ж	. . . . -
З	- . - . .
И	. . . .
Й	- . - . -
К	- . . -
Л	. - . . .
М	- - . . .
Н	- . .
О	- - - .
П	. - . - .
Р	. - . .
С	. . . .
Т	- . . .
У	. . . -
Ф	. . . - .
Х	. . . . .
Ц	- . . . .
Ч	- . - . -
Ш	- . - . -
Щ	- . - . -
Ы	- . - . -
Ь, Ь	- . . . -
Э	. . . . .
Ю	. . . . -
Я	. . . . -



**Радиовещание** – передача в эфир речи, музыки, звуковых эффектов с помощью э/м волн.

**Радиотелефонная связь** предполагает передачу подобной информации только для приема конкретным абонентом.

Радиолокация- обнаружение объектов и определение их координат с помощью отражения радиоволн.

Расстояние от объекта до радиолокатора  
 $s = ct/2$ ;  $c$  – скорость света;

$t$ - промежуток времени между импульсами

# Телевидение

В основе телевизионной передачи изображений лежат три физических процесса:

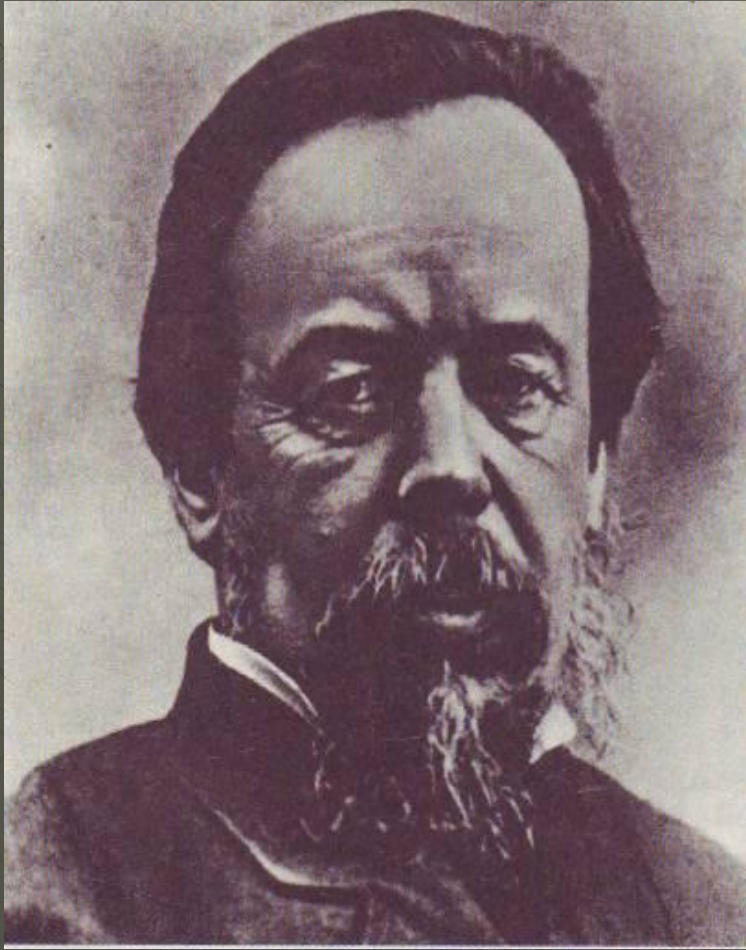
- ◆ Преобразование оптического изображения в электрические сигналы
- ◆ Передача электрических сигналов по каналам связи
- ◆ Преобразование переданных электрических сигналов в оптическое изображение

**Для преобразования оптического изображения в электрические сигналы использовано явление фотоэффекта, изученное А.Г. Столетовым. Для передачи телевизионных сигналов используется радиосвязь, основоположником которой был А.С. Попов. Идея воспроизведения изображения на люминесцирующем экране принадлежит также нашему соотечественнику Б.Л. Розингу. Русский инженер-изобретатель В.К. Зворыкин разработал первую передающую телевизионную трубку – иконоскоп.**

**ЦВЕТНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ** позволяет передавать и воспроизводить цветные изображения подвижных и неподвижных объектов. Для этого в телевизионной передающей камере цветного телевидения изображение разделяется на 3 одноцветных изображения. Передача каждого из этих изображений осуществляется по тому же принципу, что и в черно-белом телевидении. В результате на экране кинескопа цветного телевизора воспроизводятся одновременно 3 одноцветных изображения, дающих в совокупности цветное. Первая система цветного телевидения механического типа была предложена в 1907-08 русским инженером И. А. Адамианом.



# Изобретение радио



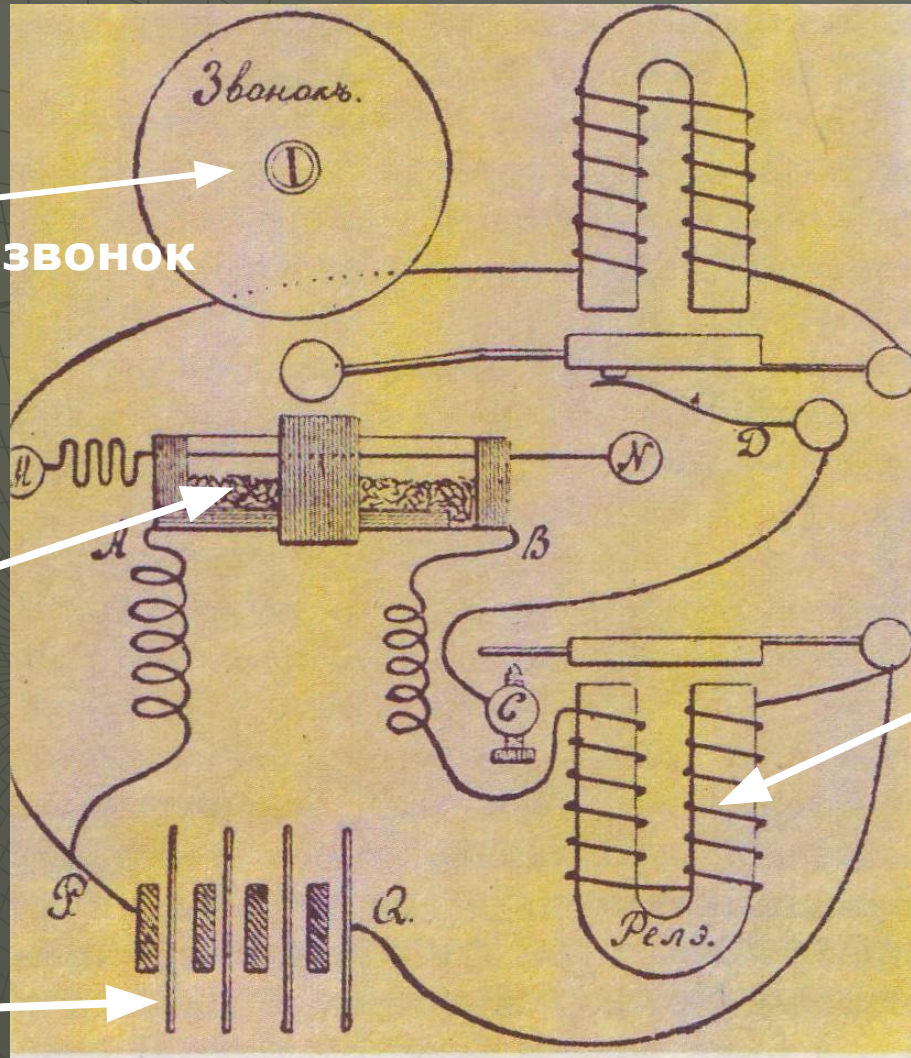
**Попов Александр Степанович (16.03. 1859-13.01. 1906)- российский физик и электротехник, один из пионеров применения электромагнитных волн в практических целях, изобретатель радио.**

**Сообщение о возможности практического применения электромагнитных волн для установления связи без проводов впервые сделал 7 мая 1895 года А.С. Попов. Этот день считается днем рождения радио.**

**24 марта 1896 на заседании физического отделения Российского физико-химического общества Попов при помощи своих приборов наглядно продемонстрировал передачу сигналов на расстояние 250 м, передав первую в мире радиogramму из двух слов «Генрих Герц».**



# Приемник А.С. Попова



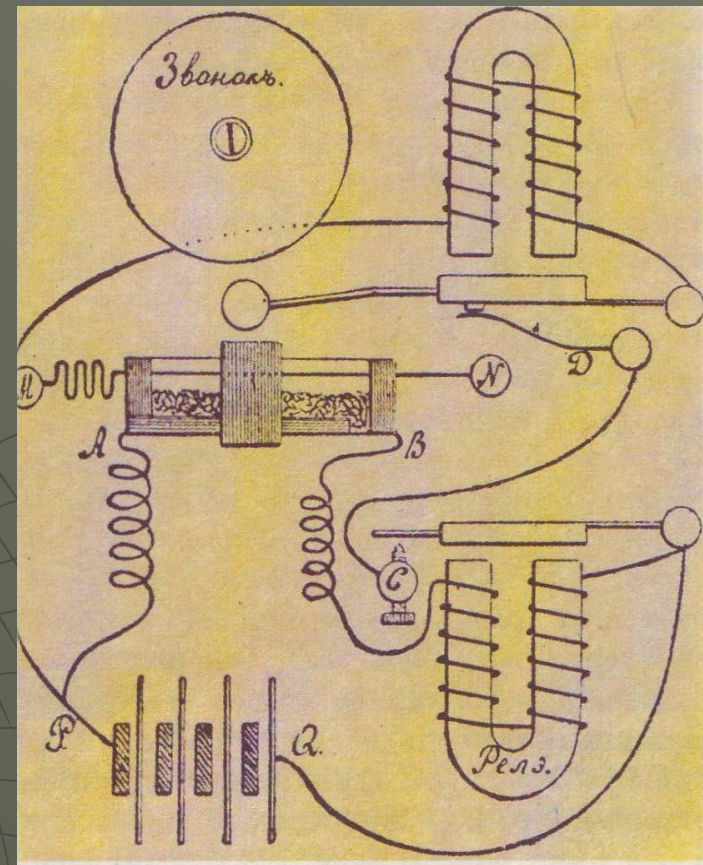
Электрический звонок

когерер

Источник питания

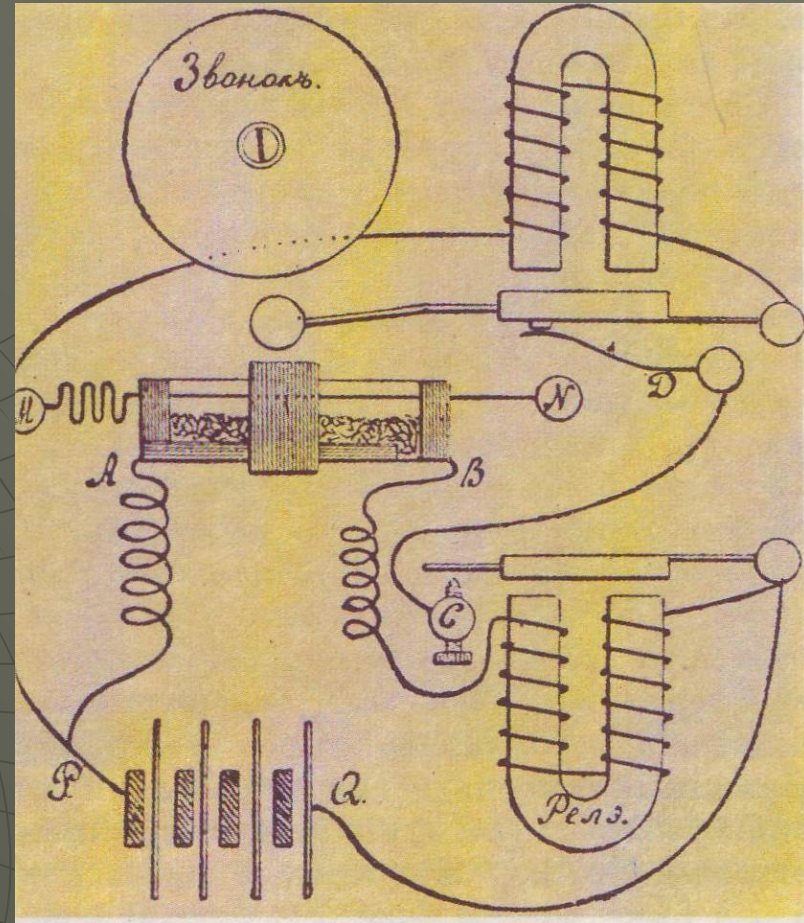
Электромагнитное реле

В антенне под действием переменного электрического поля возникали вынужденные колебания свободных электронов с частотой, равной частоте э/м волны. Переменное напряжение с антенны поступало на **когерер** – стеклянную трубку, заполненную металлическими опилками. Под действием переменного напряжения высокой частоты в когерере возникают электрические разряды между отдельными опилками, и его сопротивление уменьшается в 100-200 раз.





Сила тока в катушке электромагнитного реле возрастает, и реле включает электрический звонок. Так регистрировался прием э/м волны антенной. Молоточек эл. звонка, ударяя по когереру, встряхивал опилки и возвращал его в исходное положение – приемник снова был готов к регистрации э/м волн.



**Несколько позднее создал подобные же приборы и провел с ними эксперименты итальянский физик и инженер Г. Маркони.**



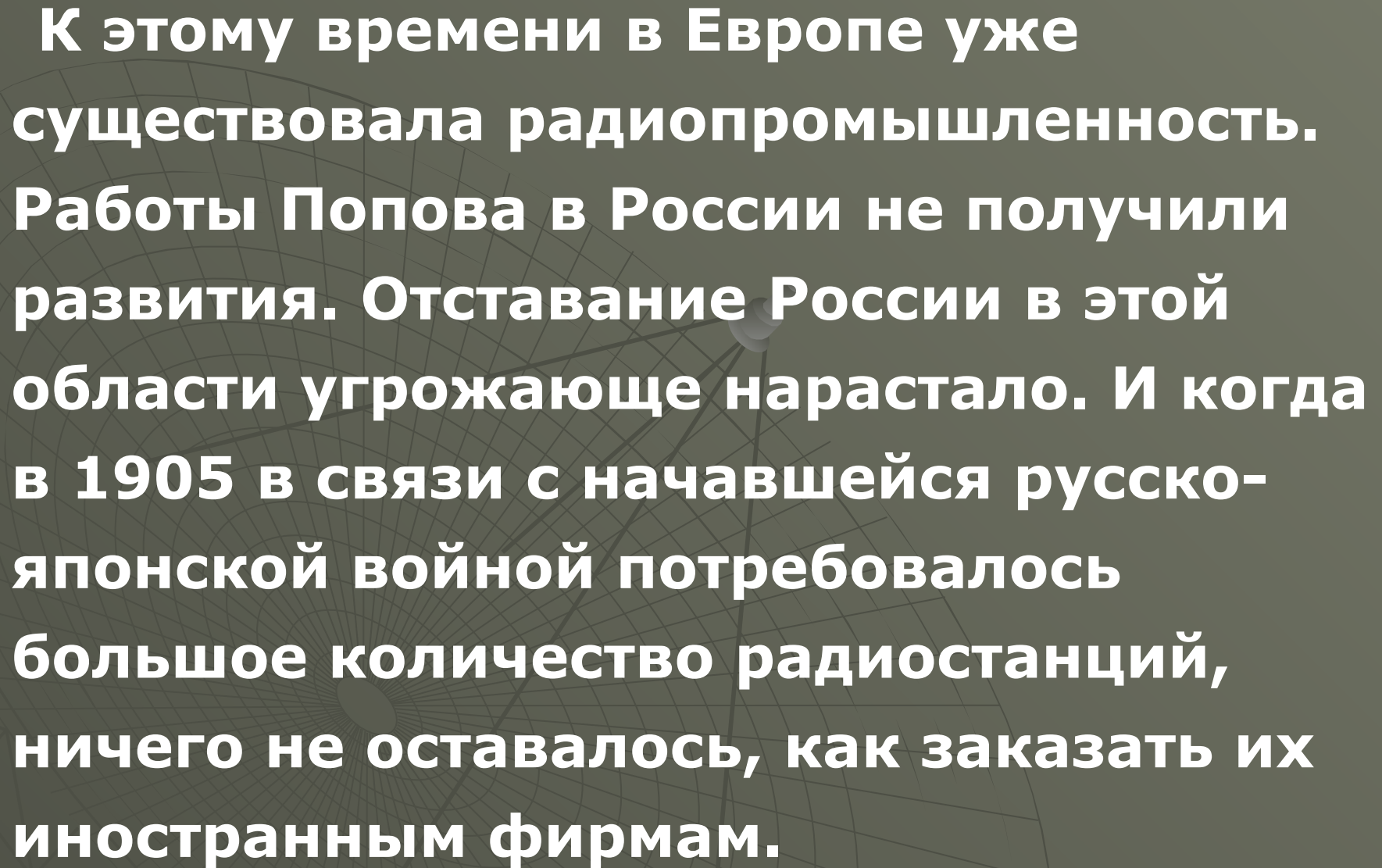
**В 1897 он получил патент на применение электромагнитных волн для беспроводной связи. Благодаря большим материальным ресурсам и энергии, Маркони, не имевший специального образования, добился широкого применения нового способа связи.**

**Попов же свое открытие не запатентовал.**

# Увеличение дальности связи

В начале 1897 Попов осуществил радиосвязь между берегом и кораблем, а в 1898 дальность радиосвязи между кораблями была доведена до 11 км. Большой победой Попова и едва зародившейся радиосвязи было спасение 27 рыбаков с оторванной льдины, унесенной в море. Радиограмма, переданная на расстоянии 44 км, позволила ледоколу своевременно выйти в море. Работы Попова были отмечены золотой медалью на Всемирной выставке 1900 в Париже. В 1901 на Черном море Попов в своих опытах достигал дальности в 148 км.





**К этому времени в Европе уже существовала радиопромышленность. Работы Попова в России не получили развития. Отставание России в этой области угрожающе нарастало. И когда в 1905 в связи с начавшейся русско-японской войной потребовалось большое количество радиостанций, ничего не оставалось, как заказать их иностранным фирмам.**



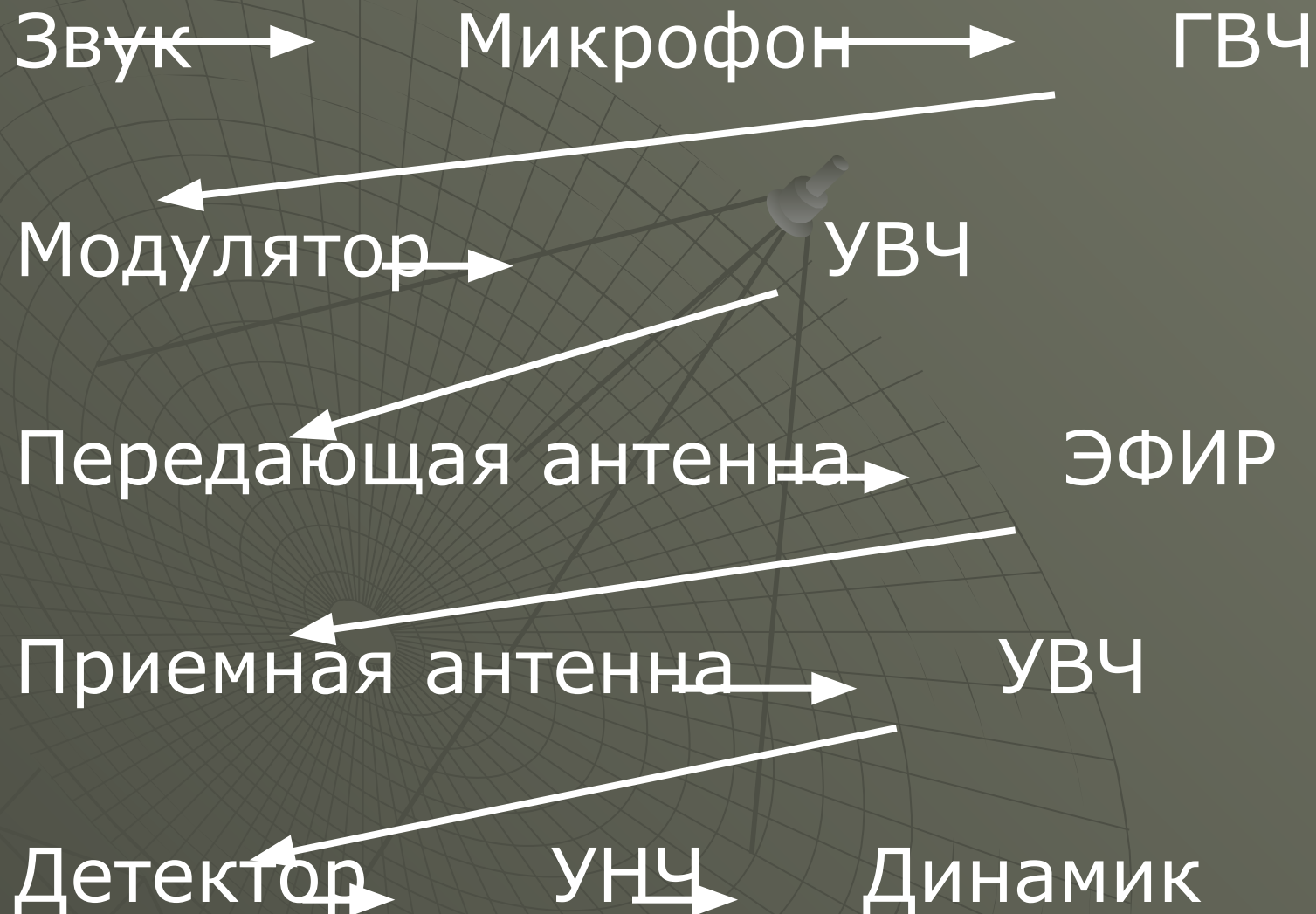
**Отношения Попова с руководством морского ведомства обострились, и в 1901 он переехал в Петербург, где был профессором, а затем первым выборным директором Электротехнического института. Заботы, связанные с выполнением ответственных обязанностей директора, совсем расшатали здоровье Попова, и он скоропостижно скончался от кровоизлияния в мозг.**

Даже получив большую известность, Попов сохранил все основные черты своего характера: скромность, внимание к чужим мнениям, готовность идти навстречу каждому и посильно помогать нуждающимся в помощи.

Когда работы по применению радиосвязи на кораблях привлекли к себе внимание заграничных деловых кругов, Попов получил ряд предложений переехать для работы за границу. Он решительно отверг их.

Вот его слова: *«Я горд тем, что родился русским. И если не современники, то, может быть, потомки наши поймут, сколь велика моя преданность нашей Родине и как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».*

# Принцип радиотелефонной связи



**Задающий генератор** вырабатывает гармонические колебания высокой частоты (несущая частота более 100 тыс. Гц).

**Микрофон** преобразует механические звуковые колебания в электрические той же частоты.

**Модулятор** изменяет по частоте или амплитуде высокочастотные колебания с помощью электрических колебаний низкой частоты.

**Усилители высокой и низкой частоты** усиливают по мощности высокочастотные и звуковые (низкочастотные) колебания.

**Передающая антенна** излучает модулированные электромагнитные волны.



**Приемная антенна** принимает э/м волны. Э/м волна, достигшая приемной антенны, индуцирует в ней переменный ток той же частоты, на которой работает передатчик.

**Детектор** выделяет из модулированных колебаний низкочастотные.

**Динамик** преобразует э/м колебания в механические звуковые колебания.

**Модуляция** передаваемого сигнала – кодированное изменение одного из его параметров.

В радиотехнике применяются амплитудная, частотная и фазовая модуляция.

**Амплитудная модуляция** - изменение амплитуды колебаний высокой (несущей) частоты колебаниями низкой (звуковой) частоты.

**Детектирование** (демодуляция) - выделение из модулированных колебаний высокой частоты звукового сигнала. Детектирование осуществляется устройством, содержащим элемент с односторонней проводимостью: вакуумный или проводниковый диод-детектор.

# Распространение радиоволн

**РАДИОВОЛНЫ**, электромагнитные волны с частотой меньше 6000 ГГц (с длиной волны  $\lambda$  больше 100 мкм). Радиоволны с различной  $\lambda$  отличаются по особенностям при распространении в околоземном пространстве и по методам генерации, усиления и излучения. Их делят на

- ◆ **сверхдлинные ( $\lambda > 10$  км),**
- ◆ **длинные (10-1 км),**
- ◆ **средние (1000-100 м),**
- ◆ **короткие (100-10 м),**
- ◆ **УКВ ( $\lambda < 10$  м). УКВ, в свою очередь, подразделяются на метровые, дециметровые, сантиметровые, миллиметровые и субмиллиметровые волны.**

# Распространение радиоволн

**Ионосфера** – это ионизированная верхняя часть атмосферы, начинающаяся с расстояния примерно 50-90 км от поверхности земли и переходящая в межпланетную плазму. Ионосфера способна поглощать и отражать э/м волны. От неё хорошо отражаются длинные и короткие волны.

Длинные волны способны огибать выпуклую поверхность Земли. За счет многократного отражения от ионосферы радиосвязь на коротких волнах возможна между любыми точками на Земле.

УКВ не отражаются ионосферой и свободно проходят через неё; они не огибают поверхность Земли, поэтому обеспечивают радиосвязь только пределах прямой видимости. Телевещание возможно только в этом частотном диапазоне. Для расширения зоны приема телевизионных передач, антенны передатчиков устанавливаются на возможно большей высоте, для этой же цели используют ретрансляторы – специальные станции, принимающие сигналы, усиливающие их и излучающие дальше. УКВ способны обеспечивать связь через ИСЗ, а также связь с космическими кораблями.



# Космическая связь

Спутники связи используются для ретрансляции телевизионных программ на всю территорию страны, для мобильной телефонной связи. Спутник принимает сигналы и посылает их другой наземной станции, находящейся на расстоянии в несколько тысяч километров от первой. Принятые наземной станцией сигналы от спутника связи усиливаются и посылаются приемникам других станций.

# Радар

Кристиан Хюльсмайер, проживая в Дюссельдорфе изобрел радиолокатор. Днем рождения изобретения можно считать 30 апреля 1904 года, когда Хюльсмайер получил от Императорского бюро по патентам удостоверение на свое изобретение. А 18 мая радар впервые был испытан на кельнском железнодорожном мосту...

Радар, или радиолокатор, посылает направленный пучок радиоволн. Автомобиль, самолёт или любой другой крупный металлический предмет, встретившийся на пути радиолуча отражает его, как зеркало. Приёмник радара улавливает отражение и измеряет время прохождения импульса до отражающего объекта и обратно. По этому времени рассчитывается расстояние до объекта. Учёные используют радары для измерения расстояния до других планет, метеорологи- для выявления грозных фронтов и предсказания погоды, дорожная инспекция- чтобы определить скорость движения автомобиля.

# Аварийная радиоспасательная служба

Это совокупность ИСЗ, движущихся на круговых околополярных орбитах, наземных пунктов приема информации и радиобуев, устанавливаемых на самолетах, судах, а также переносимых альпинистами. При аварии радиобуй посылает сигнал, который принимается одним из спутников. ЭВМ, расположенная на нем, вычисляет координаты радиобуя и передает информацию в наземные пункты. Система создана в России (КОСПАС) и США, Канаде, Франции (САРКАТ).

# Темы сообщений

- ◆ **Жизнь и деятельность А.С. Попова**
- ◆ **История изобретения телевидения**
- ◆ **Основные направления развития средств связи**
- ◆ **Здоровье человека и сотовый телефон**
- ◆ **Радиоастрономия**
- ◆ **Цветное телевидение**
- ◆ **История создания телеграфа, телефона**
- ◆ **Интернет(история создания)**