



Радио

**Наталья Макаровна Турлакова,
учитель физики ГОУ СОШ №625
с углубленным изучением математики Невского района Санкт-
Петербурга
им.Героя Российской Федерации Е.В.Дудкин**



Попов Александр Степанович



- — русский физик и электротехник. Родился в поселке Турьинские рудники (Свердловская область) 16 марта 1859 г. в семье священника. После гимназии поступил в Петербургский университет, который окончил в 1882 г

Преподавательская деятельность

- В 1883 — 1901 гг. преподавал в военных заведениях Кронштадта. С 1901 г. — профессор Петербургского электротехнического института, в 1905 г. был избран его ректором.

Научные исследования

- Научные исследования Попова посвящены проблемам электротехники и радиотехники, в основном, радиосвязи.
- Перечислим основные открытия Попова.
- В 1888 г. он повторил опыты Герца по излучению электромагнитных волн, а в 1889 г. высказал идею по их использованию для передачи сигналов.

Когерер

- . В 1894 г. сконструировал генератор электромагнитных колебаний и когерер. Когерер является основным элементом приёмника электромагнитных волн. В этом же году им создана первая антенна для приёма волн. Установив антенну, Попов обнаружил, что присоединённый к антенне приёмник реагирует на грозовые разряды. На основе своих наблюдений Попов создал прибор для регистрации грозовых разрядов, происходящих на значительном расстоянии, который назвал грозоотметчиком. Грозоотметчик был фактически первым в мире приёмником электромагнитных волн.

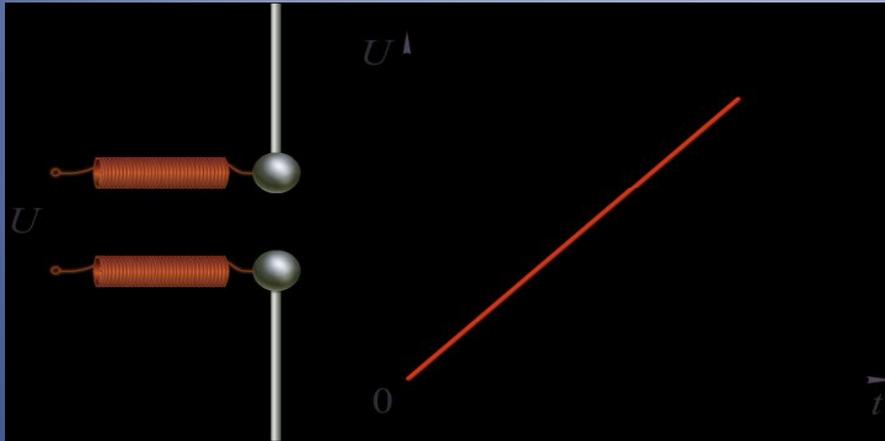
Грозоотметчик

- 7 мая 1895 г. на заседании Российского физико-химического общества Попов продемонстрировал свой грозоотметчик и сделал доклад «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям».
- На этом заседании он высказал предположение, что грозоотметчик может быть использован и для передачи сигналов, что не вызвало одобрения у слушателей.

«Генрих Герц»

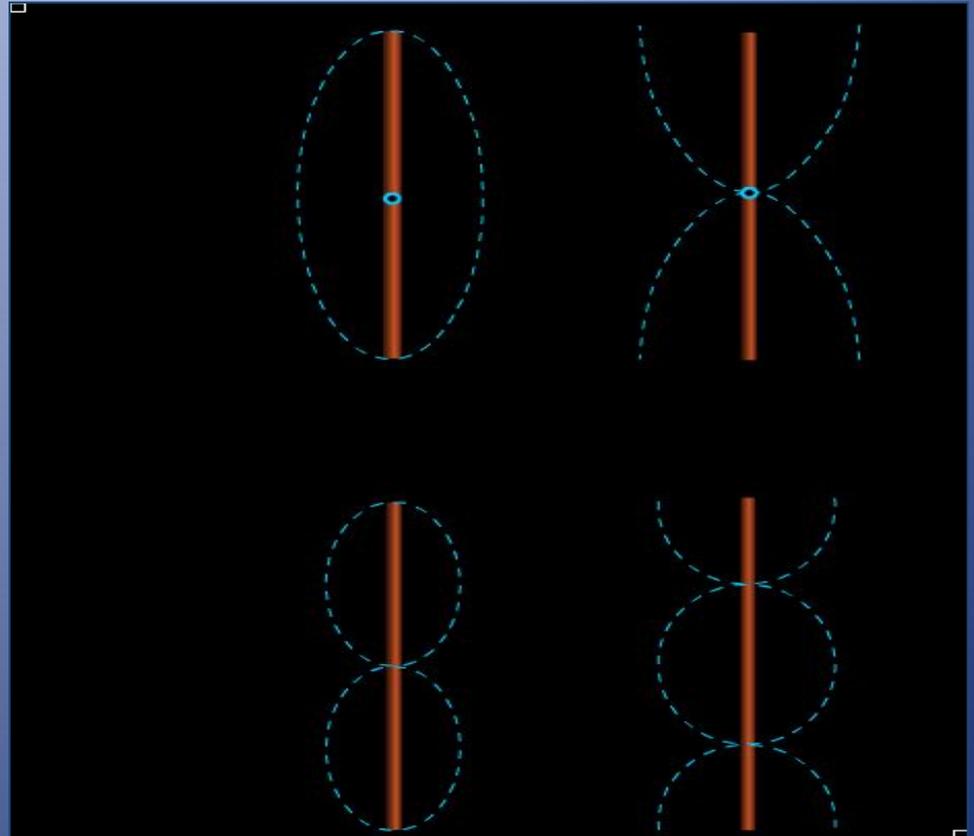
- 24 мая 1896 г. на очередном заседании физического отделения Российского физико-химического общества Попов показал созданные им приборы, с помощью которых продемонстрировал передачу сигналов на расстояние 250 м. Известно, что эта первая радиограмма содержала два слова: «Генрих Герц», что продемонстрировало бесконечное уважение Попова к этому учёному, вдохновившему его на смелые идеи и эксперименты.

Вибратор Герца



- Вибратор представляет собой два стержня, разделённые промежутком, через который проскакивает искра.
- Для возбуждения колебаний вибратор подключается к источнику, который постепенно увеличивает напряжение между стержнями. Когда напряжение достигает значения, при котором происходит пробой диэлектрика (воздуха), между стержнями возникает искра. В вибраторе возбуждаются колебания. Эти колебания постепенно затухают, искра гаснет. После этого вибратор опять начинает заряжаться от источника.

- Из рисунка ясно, что вибратор аналогичен струне, колеблющейся с основной (наименьшей) частотой.
- Длина излучаемой вибратором волны в два раза больше длины вибратора.



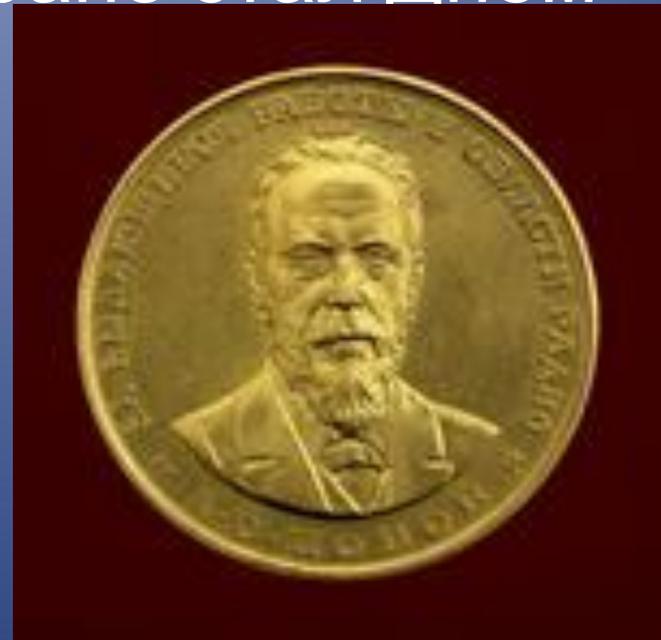
Радиолокация

- В 1897 г. Попов обнаружил явление отражения волн от предметов, что заложило основу радиолокации.

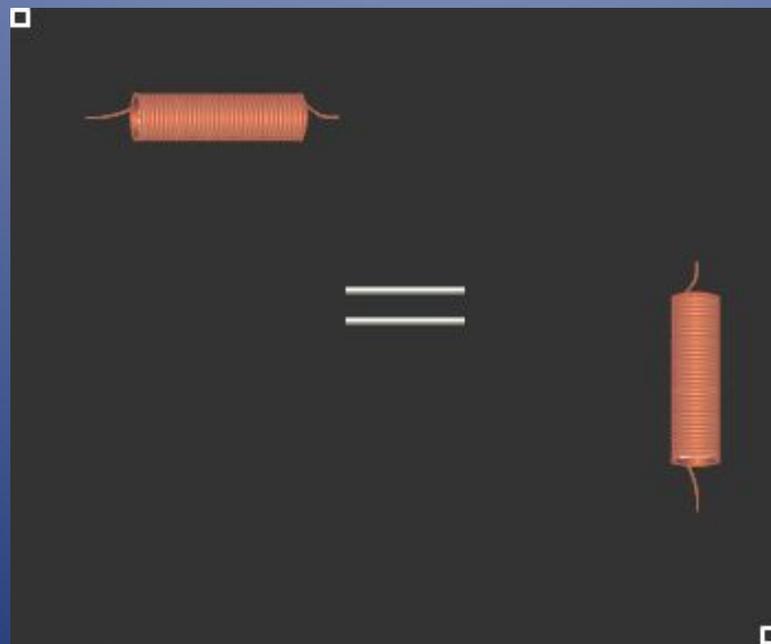
- Умер А. Попов 13 января 1906 г. в Петербурге. К сожалению, при жизни Попов не был обласкан славой, но тем не менее снискал большое уважение знавших его учёных. Временная плотность его открытий и достижений наглядно иллюстрирует талант большого учёного и великого труженика.

Имени ученого

- В 1945 г. АН СССР учредила золотую медаль им. Попова за выдающиеся достижения в области радиофизики. День 7 мая в нашей стране стал Днём радио.



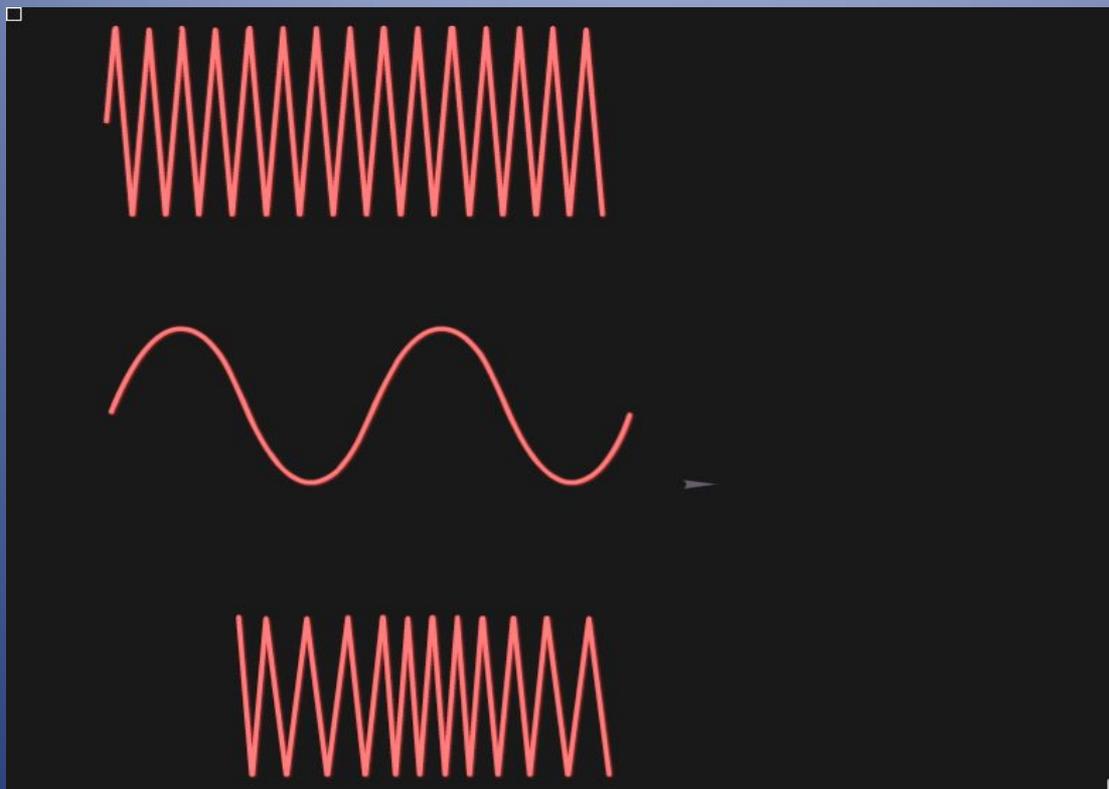
Приёмник А. Попова принимал сигналы от искрового генератора (см. рис.), принцип работы которого заключался в следующем: конденсатор постепенно заряжался от источника высокого напряжения. Когда напряжение достигало критического значения, наступал пробой, возбуждался разряд, в котором ток колебался с частотой колебательного контура. По окончании разряда конденсатор опять начинал заряжаться.

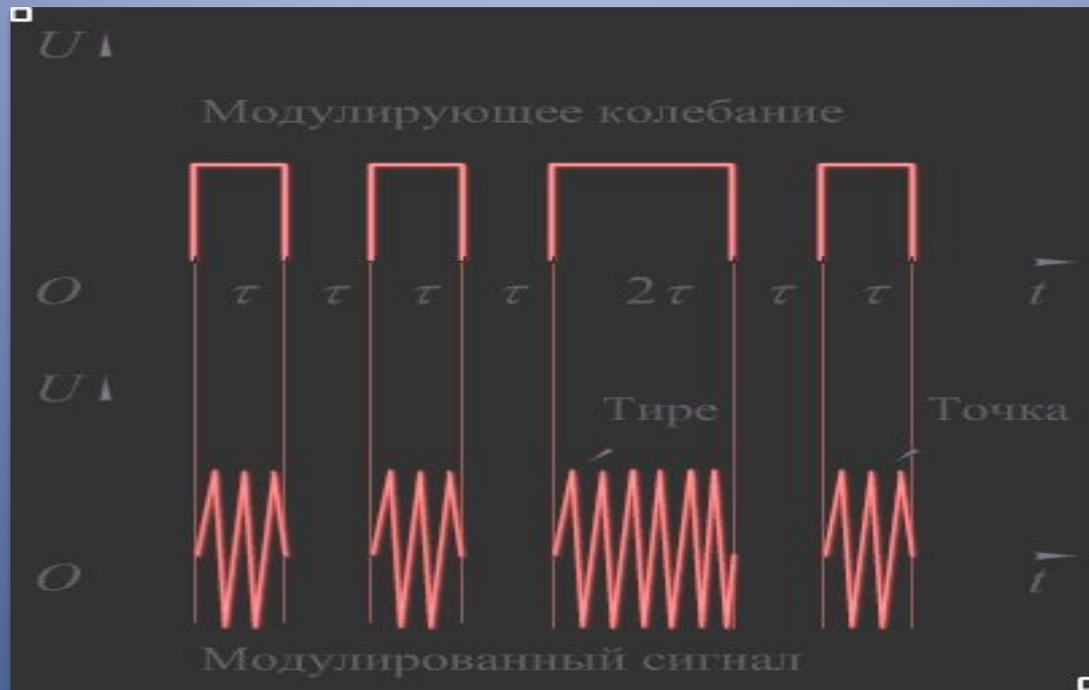


- **Радиосвязь** — это передача и приём информации без проводов с помощью радиоволн.
- Существуют разные виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная, радиовещание, телевидение, радиолокация.

- **Радиотелефонная связь** — передача речи, музыки с помощью электромагнитных волн.
- Для осуществления такой связи необходима передающая система и система, принимающая сигналы.
- Передающая система состоит из устройства, преобразующего механические колебания в электромагнитные (микрофон), генератора высокой частоты, модулирующего устройства, передающей антенны.
- Система, принимающая сигналы, состоит из приёмной антенны, приёмного контура и детектора — громкоговорителя.

Модуляция — изменение сигнала высокой частоты с помощью электрических колебаний низких частот. При этом изменяется один из параметров высокочастотной электромагнитной волны.





- **Радиотелеграфная связь** — передача сочетаний точек и тире, передача алфавита с помощью азбуки Морзе. Впервые такая связь была продемонстрирована А. Поповым в 1895 г.
- На рисунке показано модулирование сигналов при такой связи.

Свойства ЭМ волн

- 1. Электромагнитная волна — поперечная.
- Электрическое поле в электромагнитной волне — вихревое, силовые линии этого поля лежат в плоскости перпендикулярной вектору .
- 2. Скорость электромагнитных волн в вакууме равна $3 \cdot 10^8$ м/с и совпадает со скоростью света.
- В среде:
- где ϵ и μ — диэлектрическая и магнитная проницаемости среды.

Свойства ЭМ волн

- 3. Напряжённость электрического поля в волне и вектор магнитной индукции изменяются по закону:
 - $E = E_0 \sin(\omega t - kx)$,
 - $B = B_0 \sin(\omega t - kx)$.
- 4. Электромагнитные волны переносят энергию.
- 5. Электромагнитные волны отражаются от проводящих поверхностей и преломляются на границе двух диэлектриков.

Свойства ЭМ волн

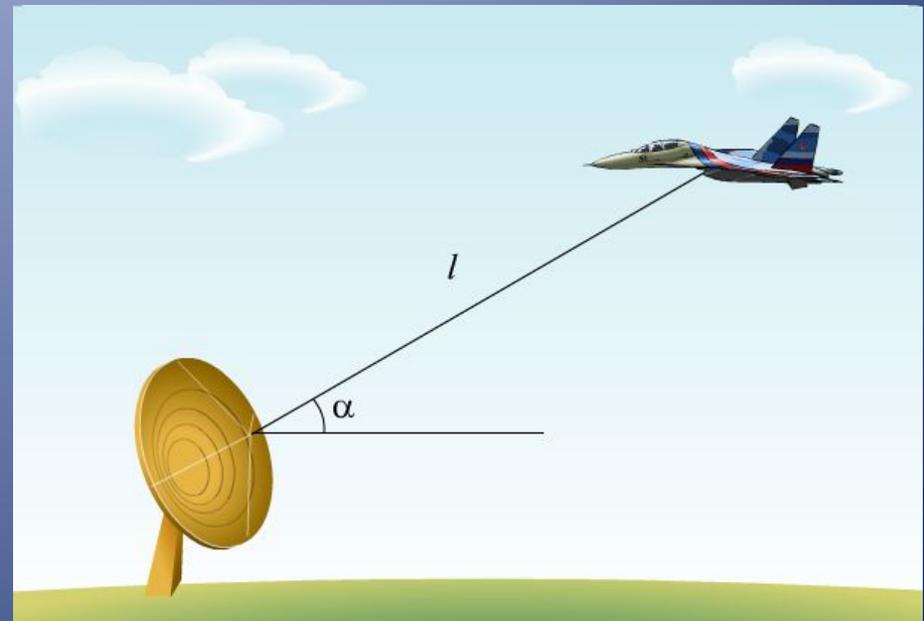
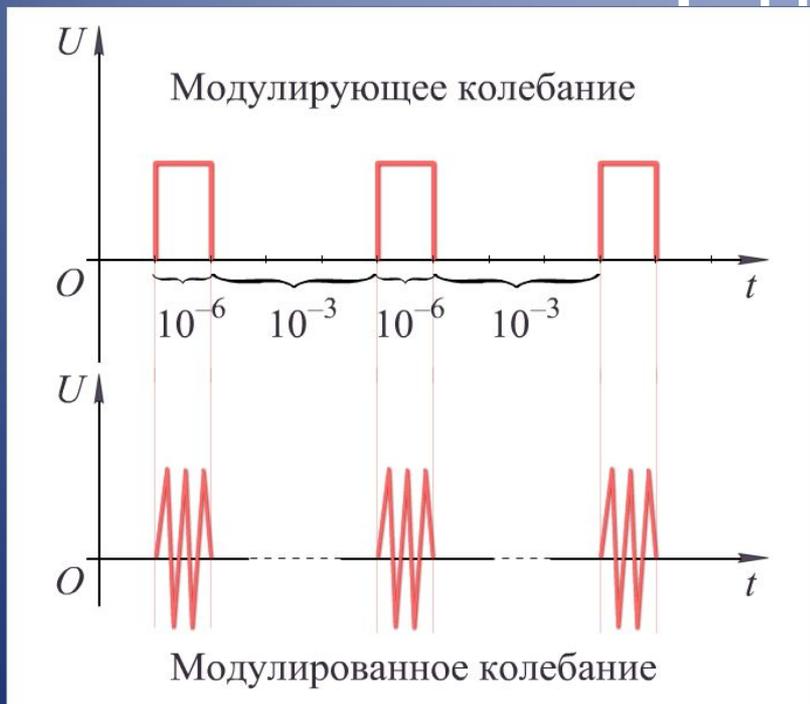
- 6. Электромагнитные волны оказывают давление.
- 7. Наблюдаются дифракция, интерференция и поляризация электромагнитных волн.

Диапазон в метрах	Антенны	Влияние ионосферы и атмосферы	Схема переноса
километровые волны > 1000 м	мачтовые	поглощаются ионосферой	связь за счёт дифракции
гектометровые волны 100 ÷ 1000 м	мачтовые	отражаются ионосферой	связь за счёт отражения
декаметровые волны 10 ÷ 100 м	мачтовые	отражение от ионосферы и поверхности Земли	связь за счёт отражения от атмосферы и земной поверхности
метровые волны 1 ÷ 10 м	возможно создание направленных антенн	нет отражения от ионосферы	передача на расстоянии прямой видимости

Диапазон в метрах	Антенны	Влияние ионосферы и атмосферы	Схема переноса
дециметровые и сантиметровые волны 1 см ÷ 1 м	параболические зеркальные антенны	не отражаются ионосферой, прохождение зависит от прозрачности атмосферы (туман)	сверхдальний приём с помощью спутников и метеорных следов
миллиметровые и субмиллиметровые волны $\lambda \leq 1$ мм	параболические антенны с высоким качеством поверхности	зависят от пропускания атмосферных газов	применяются в радиоастрономии

Радиолокация

- Обнаружение объектов и их расположение в пространстве с помощью электромагнитных волн называется радиолокацией.

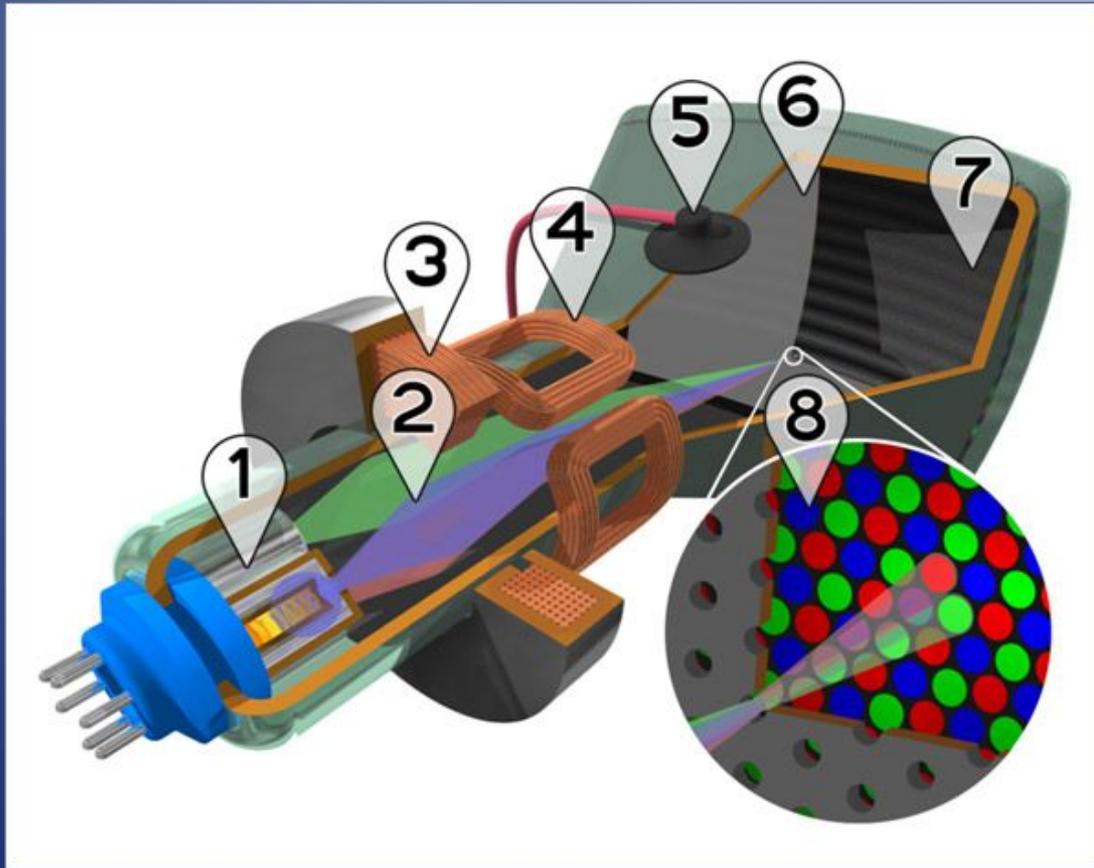


Импульсная модуляция, применяемая в радиолокации.

Телевидение

- Передачи ТВ ведутся на частотах от 50 до 230 МГц. В этом диапазоне электромагнитные волны распространяются только в пределах видимости. Поэтому для обеспечения передачи сигналов на далёкие расстояния строят высокие антенны.
- На Останкинской телебашне антенны установлены на высоте 540 м, что обеспечивает приём передач на расстоянии 120 км от Москвы. На бóльшие расстояния телевизионные сигналы передаются с помощью ретрансляционных спутников.

Устройство цветного кинескопа



1. Электронные пушки
2. Электронные лучи
3. Фокусирующие катушки
4. Отклоняющие катушки
5. Анодный вывод
6. Теневая маска, разделяющая красные, зелёные и синие части изображения
7. Слой люминофора с зонами красного, зелёного и синего свечения
8. Люминофорное покрытие внутренней стороны экрана в увеличенном масштабе

