

# МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине «История радиотехники» для студентов, обучающихся по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и направления подготовки 210400.62 «Радиотехника»

**Лекция 5.** Этап завоевания пространства (1921-1956).  
Основные открытия этого периода: организация радиовещания в России, создание московского телевизионного центра; совершенствование элементной базы радиоэлектронной аппаратуры (создание транзистора) и др.

# План лекции 5

---

1. Этап завоевания пространства (1921-1956). Основные открытия этого периода: организация радиовещания в России.

2. Создание московского телевизионного центра.

3. Совершенствование элементной базы радиоэлектронной аппаратуры (создание транзистора) и др.

Просмотр видеофильма

Контрольные вопросы

Основные даты истории радиотехники и связи на этапе завоевания пространства.

# 1. Этап завоевания пространства (1921-1956). Основные открытия этого периода: организация радиовещания в России

Первые попытки организовать распространение “газеты без бумаги и без расстояний” в России предпринимаются в первые годы Советской власти – в 1917-18 гг. Значительную роль для становления радиовещания в стране сыграли работы коллективов Нижегородской радиолaborатории под руководством М. А. Бонч-Бруевича и инженеров Казанской базы радиоформирований.

Первые экспериментальные радиопередачи для широкой аудитории были организованы в Нижнем Новгороде в 1919г., а затем, с 1920г. – в Москве, Казани и др. С 1921 г. на главных площадях Москвы и некоторых других городов размещаются громкоговорящие радиотелефонные установки, через которые время от времени передаются сообщения РОСТА – Российского телеграфного агентства.



**Михаил Александрович Бонч-Бруевич** (9 (21) февраля 1888— 7 марта 1940) — русский и советский радиотехник, основатель отечественной радиоламповой промышленности. Член-корреспондент АН СССР (1931). Профессор Московского высшего технического училища (1922), Ленинградского института инженеров связи (1932), доктор технических наук. Работал в области разработки и конструирования радиоламп, радиовещания и дальних связей на коротких волнах.

С 12 октября 1924 г. начинаются ежедневные радиопередачи Сокольнической станции им. А. С. Попова, расположенной в Москве.

В 1925 г. возникают первые периодические издания, где освещается деятельность радио: газета “Новости радио”, журнал “Радио - всем” и др.

1924-1927 гг. – период, когда происходит становление основных жанров радиожурналистики. Так, первая радиогазета выходит 23 ноября 1924 г. Вскоре появляются первый радиожурнал, первые репортажи, утренняя гимнастика и другие виды программ. Осваиваются различные адресные группы, в частности, дети и подростки, для которых организуются рубрики “Радиопионер”, “Радиооктябренок”, “Культурное наследие – детям”. Возникают передачи для молодежи (“Молодой ленинец”), для рабочих (“Рабочая радиогазета”), для крестьян (“Крестьянская радиогазета”) и др. Возникают первые разновидности литературно-драматического и образовательного вещания.

В 1928 г. организуется радиоуниверситет, преобразованный через два года в Институт заочного обучения по радио. Однако уже через год он был расформирован, поскольку оказался неэффективным с точки зрения образования.

В течение 1920-х годов происходит стремительный рост объема радиовещания. Рост числа радиовещательных станций приводит к необходимости расширить частотный спектр вещания.

Первоначально радиостанции работали на средних волнах (длина 200 – 3000 м), затем, в конце 1920-х годов началось быстрое освоение длинных (длина св. 3000м) и коротких(длина 10 – 200 м) радиоволн. Вещание в коротковолновом диапазоне, имеющее возможность покрывать большие расстояния, оказалось привлекательным с политической точки зрения: с ее помощью открывались возможности организовывать пропагандистское вещание на другие страны (иновещание).

Регулярное пропагандистское коротковолновое иновещание из СССР началось в 1929г. с целью распространения по всему миру идей коммунизма и доказательства преимуществ социализма перед капитализмом.

В тот же период радиовещание начинает активно использовать звукозапись, чему способствует возникновение электромеханических систем звукозаписи, с помощью которых электрический сигнал может передаваться через усилители на радиотрансляционные устройства.

Появление такой техники существенно изменяет структуру радиоэфира. Если до этого практически все передачи шли в прямом эфире (лишь изредка использовались механические граммофоны, которые устанавливались перед микрофоном), то к середине 1930-х годов до 20% эфирного времени в СССР занято звукозаписью. Это, в свою очередь, приводит к постепенному переходу от доминирования чисто словесных, вербальных элементов в радиовещании к увеличению доли элементов невербальных, прежде всего, музыкальных. Объем музыкального вещания неуклонно растет.

Другая тенденция связана с активным развитием информационного вещания, происходящего благодаря расширению дальней, в первую очередь, коротковолновой связи. Возникают первые корреспондентские сети, позволяющие оперативно передавать для эфира информацию из разных точек страны.

# Создание телевидения

Организуется с 15 ноября 1934 года в Москве, где несколько раньше был создан творческий сектор телевидения при московском радиотрансляционном узле на ул. 25-го Октября (ныне Никольская ул.). Однако вскоре на смену оптико-механическим малострочным системам, которые так и не смогли получить широкого распространения, приходит электронное телевидение.

25 марта 1938 г. начинается экспериментальное телевидение на основе электронных систем в Москве с ул. Шаболовки, где строится новый телерадиоцентр. С 1939 г. электронное вещание становится регулярным и начинает быстро распространяться. Уже в 1940 г. начинается производство телевизионных приемников для широкой публики – телевизоров 17-Т-1. Однако этому процессу препятствует война.

В годы Великой отечественной войны телевизионное вещание прекращается, однако радиовещание не прерывается ни на один день (в отличие от многих других стран) и играет выдающуюся роль в консолидации сил для победы. Особое значение радио имело в период блокады Ленинграда для жителей города, где оно оповещало о налетах и артобстрелах, информировало о ходе военных действий, но в то же время транслировало передачи гуманитарного характера, которые оказывали гражданам сильную моральную поддержку. Вещание активно велось и на оккупированные захватчиками территории, и в частности, предназначалось партизанам. Регулярно передавались сводки Совинформбюро, “Последние известия” о событиях в стране и за рубежом, “Письма с фронта”, часто инструкции о том, как обращаться с теми или иными видами оружия, а также концерты популярных артистов и литературно-драматические постановки.



Телевизор "Ленинград Т-1" выпускался Ленинградским заводом им. Козицкого с 1947 года. Первые несколько сотен телевизоров "Ленинград Т-1" были выпущены в конце 1946 года, а закончился выпуск в конце 1948 года. Телевизоры были рассчитаны на приём изображения с чёткостью в 441 строку, но с возможностью переделки на стандарт в 625 строк, что в 1947 году и было сделано.

Телевизор "Т-1" Ленинград - создан на основе шасси радиоприёмника "Ленинград" 1946 года выпуска. Он собран на 21 лампе, кинескопе типа ЛК-715А, позднее заменённым на 18ЛК15, диаметр экранов кинескопов 18 см, размер изображения - 105x140 мм. Чёткость 400 линий. Некоторые модели выпущены с 22 лампами для лучшей синхронизации. Телевизор выполнен по схеме супергетеродина, с разделением сигналов после преобразователя и работает только в одном канале, в нём нет приёма УКВ и входа звукоснимателя. Собран телевизор на одном шасси. В ТВ - впервые, высоковольтное напряжение для анода приёмной трубки - получалось от генератора строчной развёртки. Чувствительность - 0,1 мв. Выходная мощность - 1,5 вт. Диапазон звуковых частот 100-4000 гц. Потребляемая мощность 300 вт.

Размеры телевизора 670x360x325 мм. Вес 35 кг



В конце 1940-х годов в технологию радиовещания начинает активно внедряться магнитофонная запись. Этот момент можно считать поворотным в истории радио, поскольку именно магнитофонная запись порождает широкое поле для звукового экспериментирования, развития линии шумовых эффектов, наложения записей и т.п. С конца 1940-х годов подавляющее большинство радиопередач идет в записи.

В послевоенные годы СССР предпринимает ряд активных действий на международной арене в сфере телерадиовещания. Так, в 1946г. по инициативе СССР возникает ОИРТ – Международная организация радиовещания и телевидения (OIRT – Organisation Internationale de Radiodiffusion et Television), объединяющая 22 страны-члена из Европы; ее штаб-квартира располагается в Брюсселе (Бельгия). В 1950 г. несколько западно-европейских стран выходят из состава ОИРТ и создают альтернативный Европейский вещательный союз (EBU-European Broadcasting Union) с административным центром в Женеве (Швейцария). При этом штаб-квартира ОИРТ перемещается в Прагу (ЧССР).

Послевоенный период можно считать наивысшей фазой развития радиовещания: оно абсолютно доминирует как средство массовой коммуникации, не имея себе равных по доступности и степени распространенности. Однако на сцену вновь выходит телевидение, развитие которого было приостановлено войной.

Московский телецентр на Шабаловке вновь начинает свои трансляции 7 мая 1945 г., а с 15 декабря того же года первым в Европе возобновляет регулярное телевидение 2 раза в неделю. С 1947 г. начинает работать Ленинградский телецентр. С конца 1940-х годов начинается массовое производство телевизоров “Москвич Т-1”, “Ленинград Т-2” и “КВН-49”.



Первым отечественным серийным электронным телевизором с новым, впервые в мире применённым стандартом чёткости в 625 строк стал телевизор - "Москвич-Т1". Ни одна страна в мире в те годы не имела такой высокой чёткости телевизионного изображения.

Впервые в отечественном радиовещании, в этом телевизоре была реализована система звукового сопровождения с частотной модуляцией, дававшая высокое качество звука. В телевизоре применено 20 (21) радиоламп и круглый кинескоп ЛК-715А, позднее типа 18ЛК1Б.

Телевизор рассчитан на приём одной телевизионной программы и УКВ-ЧМ радиостанций. Телевизор собран на трёх шасси; сигналов изображения, звука, питания и развёрток. Первые два шасси расположены внизу футляра. В телевизоре применено два выпрямителя. Низковольтный, для питания всех радиоламп и высоковольтный для анода кинескопа. Выходная мощность звука 2,5 Вт. Диапазон эффективно воспроизводимых звуковых частот - 120...4000 Гц. Потребляемая мощность от электросети 220 вольт около 250 Вт, при приёме УКВ-ЧМ радиостанций - 150 Вт. Размеры телевизора 560x396x395 мм. Вес 33 кг.



Телевизор "Ленинград Т-2" это модификация модели "Ленинград Т-1". Телевизор создан на заводе им. Козицкого, некоторое время там выпускался, а затем передан на завод Саксенверк. Это было сделано для увеличения количества выпускаемых телевизоров и их экспорта. Телевизор предназначен для приёма программ работающих в любом из трёх каналов и приёма радиостанций, в диапазонах ДВ, СВ, КВ и УКВ-ЧМ и для прослушивания грамзаписи с внешнего проигрывателя.

"Ленинград Т-2" имеет 31 лампу, кинескоп 23ЛК1Б (сначала круглый, затем прямоугольный). Размер изображения 180x135 мм. Чувствительность по каналу изображения 500, звука 350 мкВ. Потребляемая мощность 320 Вт, при приёме радиостанций 120 Вт. Выходная мощность звука 2,5 Вт. Диапазон частот 100...5000 Гц. Чёткость 400 линий.

Установка оформлена в деревянном, отделанном шпоном, или под ценные породы дерева и полированном футляре с размерами 780x400x460 мм. Масса модели 52 кг. Питание ТВ осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 В. Экран защищён небьющимся стеклом и подвижной шторкой. На верхней панели расположено управление радиоприёмником. На задней стенке расположены регуляторы частоты строк, кадров, размера строк, кадров, центровки строк и кадров. Кроме того, сзади телеприёмника расположены гнезда подключения антенн и звукоснимателя, переключатель напряжения сети и предохранители. Задняя стенка приёмника съёмная, на ней стоит штекер блокировки. При снятии стенки, телевизор автоматически отключается от сети, что предохраняет от случайного доступа к схеме работающего аппарата.

В конце 1940-х – начале 1950-х годов происходит процесс становления основных жанров телевидения, большая часть которых имеет корни либо на радио, либо в кинематографе. До этого в телевизионном эфире преобладали либо демонстрации художественных и документальных фильмов, либо прямые трансляции концертов или публичных выступлений. Так, в 1949 г. организован первый прямой репортаж о спортивных соревнованиях (футбольный матч). В 1951 г. ставится первый телевизионный фильм-спектакль “Правда хорошо, а счастье лучше”. Первая публицистическая телепрограмма выходит в эфир в 1952 г. (автор – Е. Рябчиков).

В марте 1951 г. Совет Министров СССР принимает постановление об организации в Москве ежедневных телепередач и о создании на базе Московского телецентра Центральной студии ТВ. Так создаются предпосылки для начала распространения телевизионного вещания за пределы Москвы и Ленинграда. Процесс происходит быстро, и уже к 1955 г. в СССР насчитывается свыше миллиона телезрителей и 5 телецентров. В 1956 г. вводится вторая программа (телеканал).

## 2. Создание московского телевизионного центра

Огромный всеобщий интерес к телевидению в нашей стране привел к тому, что в конце 1936 г. Совет Народных Комиссаров СССР принимает решение построить в Москве специальную телевизионную радиостанцию. Для строительства телевизионной радиостанции был выбран участок на улице Шаболовка, где уже раньше располагалась радиоиспытательная станция Наркомата связи и имелась металлическая радиобашня высотой 150 м, построенная в 1922 г. по проекту академика В.Г. Шухова.



Общий вид Шуховской башни на ул. Шаболовке.



Техническое здание 1-го Московского телецентра на Шаболовке.

За короткий срок было построено два здания, в которых разместились: студия площадью 100 кв. метров, аппаратная, передатчики и различное вспомогательное оборудование. Передающие телевизионные антенны были установлены на вершине башни Шухова.

Первая опытная передача в эфир с Шаболовки состоялась 9 марта 1937г.,

Телевизионный передатчик мощностью 7/5 кВт обеспечивал уверенный прием телевизионного сигнала на расстоянии до 60 км. Изображение передавалось на частоте 49,75 МГц, звуковое сопровождение на частоте 52 МГц.

В июне 1941 г. с началом войны МТЦ временно прекратил вещание, а его оборудование было эвакуировано в Свердловск. Не дожидаясь окончания войны уже в 1944 г. начались работы по восстановлению МТЦ.

7 мая 1945 г. (с этого дня празднуется день Радио) МТЦ первым в Европе возобновил регулярное телевизионное вещание.

7 ноября 1948 г. МТЦ начал регулярное вещание на 625 строк, мощность телевизионного передатчика увеличилась до 15 кВт.



Общий вид металлических конструкций Шуховской башни (изнутри).



Общий вид Шуховской



Круглый конусный корпус башни состоит из 6 секций высотой 25 метров каждая. Нижняя секция установлена на бетонном фундаменте диаметром 40 метров и глубиной 3 метра. Элементы башни скреплены заклёпками. Строительство башни велось без лесов и подъемных кранов. Верхние секции по очереди собирались внутри нижней и при помощи блоков и лебедок поднимались друг на друга. За свою длительную историю Радиобашня Шухова служила опорой для антенн крупных радио- и телевизионных станций.

В 1941 году башня подверглась суровому испытанию: почтовый самолет из Киева в результате неисправности задел толстый трос, который был протянут под углом от вершины башни до земли. Там он был намотан на лебедку, установленную на бетонном основании. Трос остался после строительства башни, висел несколько лет, никому не мешал и никто им не пользовался. Самолет крылом задел трос, лебедку вырвало из земли, башня получила сильный удар, а самолёт, получив серьезные повреждения, упал во дворе жилого дома неподалеку. Проведенная экспертиза показала, что башня достойно выдержала удар и даже не нуждалась в ремонте.





Радиобашня Шухова отнесена к объектам культурного наследия регионального значения. Шедевру инженерного искусства 19 марта 2014 года исполнилось 92 года.

Сейчас Радиобашня Шухова признана международными экспертами одним из высших достижений инженерного искусства.

Радиобашня Шухова в Москве никогда не реставрировалась. Попытки придать ей дополнительную прочность с помощью сварных элементов, закреплённых на уголках болтами к шуховской клёпаной несущей сетке-оболочке (см. фото снизу) компетентными международными экспертами признаются как варварство по отношению к уникальной конструкции. Во время усиления элементов башни был нарушен основной принцип, заложенный Шуховым при её проектировании — определённая доля подвижности и самокомпенсации по отношению к внешним нагрузкам. Подвижное основание забетонировано, что нарушает шуховскую кинематическую схему конструкции. Башня располагается на закрытой территории, туристы не имеют возможности подойти к башне.

Башня нуждается в комплексной экспертизе коррозии металлоконструкций и современной системе антикоррозионной защиты, включающей непрерывный электронный контроль текущего состояния.



### 3. Совершенствование элементной базы радиоэлектронной аппаратуры (создание транзистора) и др.

Вскоре после окончания второй мировой войны страницы журналов всего мира облетело сенсационное сообщение об изобретении новой "радиолампы", которая не требует вакуума и нити накала. Новый усилительный прибор отличался чрезвычайно малыми размерами, высокой экономичностью и обещал иметь во много раз больший срок службы, чем обычные радиолампы. Основной частью этого прибора была маленькая пластинка, вырезанная из кристалла полупроводникового материала.

Так в 1948 г. американцами Джоном Бардиным и Вальтером Браттейном был изготовлен первый трехэлектродный усилительный прибор, основанный на использовании особых свойств контактов с кристаллом полупроводника, - так называемый "точечный" транзистор.

Открытие нового усилительного прибора, не требовавшего вакуума и нити накала, имевшего чрезвычайно малые размеры и обладавшего большим сроком службы, было как нельзя кстати. И, несмотря на то, что по своим усилительным свойствам первый транзистор с трудом шел в сравнения с современными радиолампами, за его усовершенствование сразу же взялся большой отряд специалистов.

Вильям Шокли в короткий срок разработал теорию транзисторов и изобрел новый, более совершенный тип - так называемый "плоскостной" транзистор.

Первым транзисторам были свойственны серьезные недостатки: высокий уровень шумов, ограниченный диапазон рабочих частот, сильная зависимость электрических параметров от температуры, ограниченная мощность. Многие из них являлись детскими болезнями молодой техники и уже успешно преодолены. Становится все яснее, что в лице транзистора старые электронные лампы встречают серьезного конкурента.

За короткий срок предельные рабочие частоты транзисторов выросли от нескольких сотен килогерц до тысячи мегагерц. Появились полупроводники, способные работать при температурах выше 1000 градусов Цельсия. Резко снижен уровень собственных шумов транзисторов. Что же касается миниатюрности, механической прочности и экономичности, то в этих вопросах пальма первенства безусловно принадлежит транзисторам с момента их изобретения.

В ряде применений лампы уже не способны конкурировать с транзисторами. Например, слуховых аппаратов, размеры и вес которых при переходе к транзисторам уменьшились в 5-20 раз, а потребление энергии сократилось в 20-50 раз. Успешно продвигается внедрение транзисторов в аппаратуру, предназначенную для длительной работы без контроля человека, например промежуточные усилители в системах дальней связи, где требуются высокая надежность, экономичность и большой срок службы.

Весьма эффективно применение транзисторов в искусственных спутниках земли и космических станций, где их преимущества перед лампой проявляются особенно сильно.



Макет точечного транзистора Бардина и Браттейна. Треугольник в центре — прозрачная призма, по рёбрам которой приклеены полоски фольги — выводы коллектора и эмиттера. Базой служит металлическое основание, на котором закреплён германиевый кристалл.



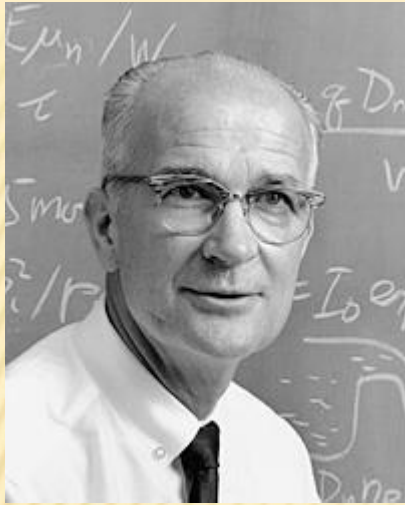
**Уолтер Хаузер; Браттейн**(10 февраля 1902— 13 октября 1987) —американский физик, лауреат Нобелевской премии по физике в 1956 г «за исследования полупроводников и открытие транзисторного эффекта» (совместно с Уильямом Брэдфордом Шокли и Джоном Бардином).

Браттейн занимался преимущественно свойствами поверхностей твёрдых тел. После первых своих исследований вольфрама, он занялся поверхностными эффектами в полупроводниках, таких как кремний и германий и внёс существенный вклад в их понимание. Совместно с Джоном Бардиным разработал транзистор на точечном р-п переходе.

В 1956 г. удостоен, совместно с Бардиным и Уильямом Шокли, Нобелевской премии по физике «за исследования полупроводников и открытие транзисторного эффекта».



**Джон Бардин** (23 мая 1908 — 30 января 1991) — американский физик, единственный человек, получивший две нобелевские премии по физике: в 1956 г. за транзистор совместно с Уильямом Брэдфордом Шокли и Уолтером Браттейном и в 1972 г. за основополагающую теорию обычных сверхпроводников совместно с Леоном Нилом Купером и Джоном Робертом Шриффером. Сейчас эта теория называется теорией Бардина — Купера — Шриффер, или просто БКШ-теория.



**Уильям Брэдфорд Шокли** ( 13 февраля 1910 года— 12 августа 1989 года) — американский физик, исследователь полупроводников, лауреат Нобелевской премии по физике 1956 года. В годы Второй мировой войны Шокли участвовал в создании американской школы исследования операций и в разработке тактики стратегических бомбардировок. В январе 1948 года Шокли изобрёл плоскостной биполярный транзистор, а затем создал научную теорию, объяснявшую его работу. В 1956 году Шокли основал названную его именем лабораторию, которая стала одним из истоков Кремниевой долины.



Бардин, Шокли и Браттейн в лаборатории. Постановочное рекламное фото 1948 года. К этому времени отношения Шокли и Бардина были бесповоротно испорчены



Современный макет транзистора Бардина и Браттейна



# ПРОСМОТР ВИДЕОФИЛЬМА

---

Уважаемые студенты, предлагаем вам  
посмотреть видеофильм:

Башня Шухова -13

Продолжительность 13 минут.

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

- 1. В каком году появляется регулярное радиовещание?
- 2. Назовите некоторые марки первых советских телевизоров.
- 3. В каком году начинается строительство Шуховской башни и назовите ее основные технические характеристики.
- 4. Перечислите создателей транзистора.

## Завоевание пространства (1921-1956 гг.)

1921	-	Открыто сверхдальнее распространение декаметровых радиоволн радиолобителями США и Великобритании
	-	В Москве установлены два усилителя проводного вещания для озвучивания шести площадей города
	-	Изобретен сверхрегенеративный приемник (Эдвин Говард Армстронг, США)
	-	Разработана антенна «волновой канал» (Х.Яги, С.Уда, Япония)
	-	Разработка первой ламповой системы радиовооружения флота «Блокада-1» (Имант Георгиевич Фрейман, СССР)
1922	-	Изобретены усилительная и регенеративная схемы на кристаллическом диоде (О.В.Лосев, РСФСР)
		Вступила в строй первая в РСФСР Центральная радиотелефонная (радиовещательная) станция им.Коминтерна (Москва), созданная под руководством М.А.Бонч-Бруевича
	-	Разработан метод сложения мощностей генераторных блоков радиопередатчика в общей нагрузке, называемый блочным (А. Земм, Германия)
	-	Предложена магнитная запись видеосигналов по способу Паульсена (Б.А.Рчеулов, СССР)

1923	-	Создана Центральная радиолaborатория – крупный научный центр в области радиотехники (СССР)
	-	Продемонстрирована работа телевизионной системы с оптико-механической разверткой изображения (Д.Бэрд, Великобритания)
	-	Построена разборная генераторная лампа (М.Гольвек, Франция), проект которой был предложен в 1919 г. (Макрори, Фортескье, Брайаном, Эйри, Великобритания)
	-	Изобретена антенна бегущей волны (Г.Бевередж, США)
1924	-	Создано Общество друзей радио РСФСР
	-	Основан журнал «Радиоловитель» (с 1931 г. по 1941 г. назывался «Радиофронт», с 1946 г. – «Радио»)
	-	Измерена высота слоев ионосферы с использованием радиоаппаратуры непрерывного излучения радиоволн (Э.Эпплтон и М. Барнетт, Великобритания)
1925	-	Вышла в эфир первая советская радиоловительская декаметровая радиостанция с позывным R1FL (Федор Алексеевич Лбов, В.Петров)
	-	В Москве создан первый трансляционный узел проводного звукового вещания
	-	Измерена высота слоев ионосферы с использованием импульсной радиоаппаратуры (Д.Брэйт и М.Тьюв, США)
	-	Предложен метод разнесенного радиоприема (Г.Бевередж и Г.Петерсон, США)
	-	Создан Международный радиоловительский союз
	-	В Комитет по делам изобретений поступила заявка Б.П.Грабовского, В.И. Попова и Н.Г.Пискунова (СССР) на первую в СССР полностью электронную ТВ-систему. Патент был выдан 30 июля 1928 г.

<b>1925</b>	-	<b>А.А.Чернышев (СССР) предложил оригинальную передающую ТВ-трубку, вырабатывающую кроме видеосигнала, синхронизирующие импульсы</b>
	-	<b>Ч.Дженкинс (США), Дж. Бэрд (Англия), И.А.Адамян (СССР) независимо друг от друга разработали ТВ-аппаратуру с механической разверткой и провели первые демонстрации с передачей и приемом простых изображений</b>
<b>1926</b>	-	<b>Изобретена схема автоматической регулировки усиления (Г.Уилер, США)</b>
	-	<b>Разработана инфрадинная приемная схема (М.Серджент, США)</b>
<b>1927</b>	-	<b>Разработана схема усилителя с отрицательной обратной связью (Г. Блэк, США)</b>
	-	<b>Построена первая линия видеотелефонной связи по системе с оптико-механической разверткой изображения (Г.Айвс, США)</b>
	-	<b>Образован Международный консультативный комитет по радиосвязи (МККР)</b>
<b>1927- -1931</b>	-	<b>Началось телевизионное вещание по системе с оптико-механической разверткой изображения (США, Великобритания, Германия, СССР)</b>
<b>1928</b>	-	<b>Предложена магнотриксционная стабилизация частоты ламповых генераторов (Д.Пирс, США)</b>
	-	<b>Разработана система цветного телевидения с оптико-механической разверткой изображения (Д.Бэрд, Великобритания)</b>
<b>1929</b>	-	<b>Изобретен кинескоп – приемная телевизионная трубка (В.К.Зворыкин, США)</b>

1930	-	В США основан журнал «Электроника» (“Electronics”)
	-	Создан фотоэлектронный умножитель (Л.А.Кубецкий, СССР)
	-	Э.Т.Кренкель, работавший на Земле Франца-Иосифа, установил на коротких волнах связь с американской экспедицией Р.Бэрда, находившейся вблизи Южного полюса. Связь на расстоянии 20 тыс. км долго была рекордной по дальности
	-	Изобретена ТВ-трубка с накоплением зарядов (А.П.Константинов, СССР)
	-	По инициативе проф. П.А.Молчанова в СССР был запущен первый в мире радиозонд с передатчиком, разработанным проф. И.Г.Фрейманом
1931	-	Открыто космическое радиоизлучение Млечного Пути (К.Джански, США)
	-	Изобретен электронный микроскоп (М.Кнолль и независимо Э.Руска, Германия)
	-	Изобретен иконоскоп – передающая телевизионная трубка (В.К.Зворыкин, США)
1932	-	Изобретена схема фазовой автоматической подстройки частоты генераторов (Х. де Бельсиз, Франция)
	-	Разработана радиолокационная станция непрерывного излучения (Э.Тэйлор, Л.Юнг, Л.Хиленд, США)

<b>1933</b>	-	<b>В СССР основан журнал «Электросвязь»</b>
	-	<b>Изобретена передающая телевизионная трубка – супериконоскоп (П. В.Шмаков, П.В.Тимофеев, СССР)</b>
	-	<b>Создана телевизионная система с электронной разверткой изображения (В.К.Зворыкин, США)</b>
	-	<b>Изготовлена трубка с накоплением заряда (В.К.Зворыкин, США)</b>
	-	<b>Введена в эксплуатацию под Москвой радиовещательная станция им. Коминтерна мощностью 500 кВт, построенная по блочному методу (автор проекта А.Л.Минц, СССР)</b>
	-	<b>Проведены опыты передачи радиотелеграфных и радиотелефонных сигналов по волноводной линии (Д.Саусворт, США)</b>
<b>1934</b>	-	<b>Разработаны первые советские радиолокационные станции непрерывного излучения (Б.К.Шембель и независимо Ю.К.Коровин, СССР)</b>
	-	<b>Изобретена передающая телевизионная трубка – диссектор (Ф. Фарнсворт, США)</b>
	-	<b>Разработка первого в стране иконоскопа (Надежда Михайловна Дубинина, СССР)</b>
<b>1935</b>	-	<b>Разработана широкополосная система радиопередачи с частотной модуляцией (Эдвин Говард Армстронг, США)</b>
	-	<b>Разработан метод сложения в пространстве мощностей нескольких радиопередатчиков (И.Х.Невяжский, СССР)</b>
	-	<b>Разработаны импульсные радиолокационные станции (П.К.Ощепков, СССР, и независимо Р.Ватсон-Ватт, США)</b>
	-	<b>Сооружена первая линия радиорелейной связи между Нью-Йорком и Филадельфией (США)</b>

1935	- Разработан многокамерный магнетрон (Н.Ф.Алексеев и Д.Е.Маляров, СССР)
	- В Ленинграде состоялась демонстрация первой в СССР электронной ТВ-установки на 180 строк, изготовленной в НИИ телемеханики под руководством А.В.Дубинина и Якова Александровича Рыфтина
	- В Ленинграде на базе НИИ телемеханики создан Всесоюзный НИИ телевидения – основной разработчик ТВ-техники в предвоенные годы. Прекратил существование 22 июня 1942 г.
1936	- Проложена первая коаксиальная линия связи между Нью-Йорком и Филадельфией (США)
	- Начало телевизионного вещания по системе с электронной разверткой изображения (США, Англия, Франция)
	- Разработана система электронного телевидения на 405 строк (Исаак Юльевич Шенберг, Англия)
1937	- Построен первый радиотелескоп с параболической антенной (Г.Ребер, США)
	- Изобретен пролетный усилительный клистрон (Р.Вариан, С.Вариан, США)
	- Создана управляемая антенная решетка (Г.Фрис, К.Фелдман, США)
1938	- В СССР построена радиовещательная станция РВ-96 мощностью 120 кВт, использующая метод сложения мощностей в пространстве (по проекту А.Л.Минца)
	- Разработана схема операционного усилителя (Д.Филбрик, США)
	- Разработаны активные РС-фильтры (Х.Скотт, США)
	- Начались регулярные передачи Ленинградского и Московского телецентров по системе с электронной разверткой изображения
	- Предложена импульсно-кодовая модуляция (Р.Ривз, Франция)



1935	- Разработан многокамерный магнетрон (Н.Ф.Алексеев и Д.Е.Маляров, СССР)
	- В Ленинграде состоялась демонстрация первой в СССР электронной ТВ-установки на 180 строк, изготовленной в НИИ телемеханики под руководством А.В.Дубинина и Якова Александровича Рыфтина
	- В Ленинграде на базе НИИ телемеханики создан Всесоюзный НИИ телевидения – основной разработчик ТВ-техники в предвоенные годы. Прекратил существование 22 июня 1942 г.
1936	- Проложена первая коаксиальная линия связи между Нью-Йорком и Филадельфией (США)
	- Начало телевизионного вещания по системе с электронной разверткой изображения (США, Англия, Франция)
	- Разработана система электронного телевидения на 405 строк (Исаак Юльевич Шенберг, Англия)
1937	- Построен первый радиотелескоп с параболической антенной (Г.Ребер, США)
	- Изобретен пролетный усилительный клистрон (Р.Вариан, С.Вариан, США)
	- Создана управляемая антенная решетка (Г.Фрис, К.Фелдман, США)
1938	- В СССР построена радиовещательная станция РВ-96 мощностью 120 кВт, использующая метод сложения мощностей в пространстве (по проекту А.Л.Минца)
	- Разработана схема операционного усилителя (Д.Филбрик, США)
	- Разработаны активные РС-фильтры (Х.Скотт, США)
	- Начались регулярные передачи Ленинградского и Московского телецентров по системе с электронной разверткой изображения
	- Предложена импульсно-кодовая модуляция (Р.Ривз, Франция)

1939	-	В Москве введен в эксплуатацию трансляционный узел кабельного телевидения (Р.С.Буданов, В.Н.Горшунов)
	-	Изобретена передающая телевизионная трубка – ортикон (А.Роуз, Х. Ямсен, США)
	-	Изобретена проекционная телевизионная установка «Эйдофор» (Ф. Фишер, Швейцария)
1940	-	Создана система цветного телевидения с электронной разверткой и механическим цветоделением (П.Голдмарк, США). В 1941 г. работы были приостановлены в связи с вступлением США в войну и отсутствия парка приемников
	-	Изобретен отражательный клистрон (Н.Д.Девятков, Е.Н.Данильцев, И.В. Пискунов и независимо В.Ф.Коваленко, СССР)
	-	Н.Ф.Алексеев и Д.Е.Маляров (СССР) опубликовали описание многорезонаторного магнетрона для генерации мощных колебаний в сантиметровом диапазоне
	-	Международный союз электросвязи принял постановление о запрете использования искровых радиостанций
	-	Завод «Радист» (Ленинград) приступил к серийному выпуску телевизора индивидуального пользования 17ТН-1, разработанного М.Н. Товбиным и С.А.Орловым. В 1940-41 гг. выпущено 2000 телевизоров этой марки
1941	-	Разработан способ фильтрации, положивший начало диапазонно-кварцевой стабилизации частоты генераторов (В.И.Юзвинский, СССР)
1942	-	Опубликована первая радиокарта звездного неба (Г.Ребер, США)

1943	-	Под Куйбышевым (ныне Самара) построена сверхмощная 1200-киловаттная радиовещательная станция с использованием генераторно-модуляторных блоков (по проекту А.Л.Минца)
	-	Изобретена высокочувствительная передающая телевизионная трубка – суперортикон (А.Роуз, П.Веймер и Г.Лоу, США)
	-	Разработана электронная лампа бегущей волны (Д.Компфнер, США)
	-	Разработан способ изготовления печатных плат методом напыления (Д. Саргров, Великобритания)
1944	-	Построена первая электромеханическая вычислительная машина МАРК-1 (Г.Эйкен, США)
1945	-	Постановлением Правительства СССР 7 мая учрежден ежегодный День Радио
	-	Первым в Европе после окончания второй мировой войны возобновил регулярные передачи Московский телевизионный центр (два раза в неделю)
	-	Основано Всесоюзное научно-техническое общество радиотехники и электросвязи им. А.С.Попова (с 1991 г. – Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С.Попова)
	-	Впервые предложено создать систему глобальной радиосвязи с использованием искусственных спутников Земли для ретрансляции радиосигналов (А.Кларк, Великобритания)
1946	-	Введена в действие первая электронная цифровая вычислительная машина ЭНИАК (Д.Эккерт и Д.Мочли, США)
	-	Начал издаваться журнал «Радиотехника»
	-	Впервые проведена радиолокация небесного тела – Луны (Д. де Витт, Е. Стодола, США, и независимо З.Бай, Венгрия)

1947	-	Создана теория потенциальной помехоустойчивости (В.А. Котельников, СССР)
	-	Изобретен полупроводниковый триод – транзистор (Д.Бардин, У. Браттейн, Уильям Бредфорд Шокли, США)
	-	Открыт эффект дальнего рассеяния отражения от Земли декаметровых радиоволн (Н.И.Кабанов, СССР)
1948	-	Изобретена голография (Денис Габор, Великобритания)
	-	Опубликована книга «Кибернетика» (Н.Винер, США), сыгравшая важную роль в становлении науки управления
	-	Московский телевизионный центр переоборудован для вещания с разложением изображения на 625 строк (руководитель работ В.Л. Крейцер). Впоследствии этот стандарт был принят в большинстве стран мира
	-	В Австралии сооружен первый радиоинтерферометр
	-	Разработана схема гиратора – имитатора индуктивности на основе активных элементов (Б.Теллеген, Голландия)
1949	-	Заложены основы теории информации (К.Шеннон, США)
	-	Разработан метод сложения мощностей радиопередатчиков с использованием мостовой схемы (Г.Браун и В.Моррисон, США)

1950	-	Разработана первая советская электронная цифровая вычислительная машина под руководством С.А.Лебедева (СССР)
	-	Изобретена передающая трубка – видикон (П.Веймер, С.Форг, Р. Гудрич, США)
	-	Восстановлен после блокады и открыт для посетителей Центральный музей связи им. А.С.Попова в Ленинграде
	-	П.В.Шмаков с сотрудниками (СССР) демонстрировали работу созданной ими установки стереотелевидения
1951	-	Открыт способ квантового усиления электромагнитных волн (В.А. Фабрикант, М.М.Вудынский, Ф.А.Бутаева, СССР)
	-	Изобретен цветной масочный кинескоп (Г.Лоу, США)
1953	-	Разработана система цветного телевидения НТСЦ (Национальный комитет по телевизионным системам США)
1954	-	Создан мазер – микроволновый квантовый генератор (Н.Г.Басов, А.М. Прохоров, СССР, и независимо Чарльз Хард Таунс, США)
	-	Разработана солнечная кремниевая батарея (Д.Чаплин, К.Фуллер, Д. Пирсон, США)