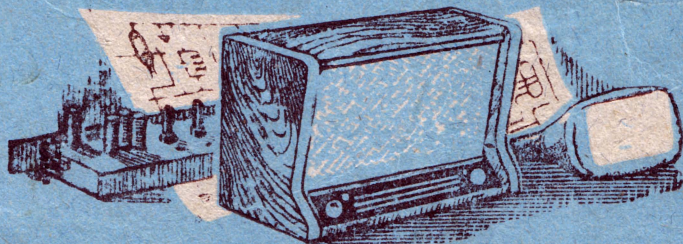




В ПОМОЩЬ НАЧИНАЮЩЕМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Л. В. КУБАРКИН

ЧТО ТАКОЕ РАДИО



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ - МОСКВА

1 9 5 6

Л. В. КУБАРКИН

ЧТО ТАКОЕ РАДИО

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА — 1956

Наша страна — родина радио. Гениальное открытие русского ученого Александра Степановича Попова трудно переоценить. Имя Попова, изобретение которого способствует прогрессу человеческого общества, сближению людей всего земного шара, делу мира, будет вечно жить в благодарной памяти человечества.

Советское радио — могучее средство коммунистического воспитания народа. Оно является постоянным пропагандистом всего нового, передового в науке и технике, что появляется в Советском Союзе и за его пределами.

Поэтому Коммунистическая партия и Советское правительство придают радио огромное значение и уделяют много внимания его развитию, внедрению его во все области народного хозяйства, науки, техники и культуры.

Что же такое радио?

ЧТО ТАКОЕ РАДИО?

Попробуем найти ответ на этот вопрос наиболее простым способом — посмотрим в словари.

В «Толковом словаре русского языка», известном под названием словаря Ушакова, слово «радио» кратко объяснено так: «Способ беспроволочной передачи звуков, сигналов на большое расстояние при помощи электромагнитных волн».

Вышедший позднее «Словарь иностранных слов» дает уже более широкое толкование слова «радио»: «Способ передачи и приема электромагнитных волн (радиоволн), распространяющихся в пространстве без проводов, для беспроволочной передачи сигналов, музыки, речи, изображений и т. д.».

Самый последний по времени выхода «Политехнический словарь» толкует слово «радио» так: «Область техники, основанная на применении электромагнитных волн, распространяющихся в пространстве без проводов... Методы радиотехники... находят широкое применение в самых разнообразных областях науки и техники».

Эти словарные определения довольно точно соответствуют общему ходу развития радио. Радио родилось как средство связи. Его изобретатель Александр Степанович Попов поставил себе задачу использовать электромагнитные колебания для целей связи и блестяще решил ее. А. С. Попов был не только теоретиком-ученым, но и талантливым инженером-практиком. Он успешно внедрял этот новый, чрезвычайно прогрессивный вид связи на море, на суше и в воздухе.

А. С. Попов начал с передачи по радио телеграфных знаков, но уже через несколько лет приступил к опытам передачи человеческой речи — опытам по созданию радиотелефона. Преждевременная кончина прервала его работу, оказавшуюся более трудной, чем это представлялось. Потребовались почти два десятилетия, пока совместные усилия многих изобретателей и конструкторов дали реальные результаты и человеческая речь уверенно зазвучала в эфире.

Этот момент был переломным в развитии радио. Два предшествовавших десятка лет хотя и не были ознаменованы сенсационными достижениями, но они подготовили почву для дальнейшего быстрого продвижения вперед. В течение этого периода были заложены прочные основы теории радио, накоплено много ценнейших наблюдений и — что сыграло в дальнейшем решающую роль — были разработаны электронные лампы и начато их производство.

Результаты подобной подготовки не замедлили сказаться. Вскоре после удачных опытов передачи по радио человеческого голоса зародилось и необычайно быстрыми темпами развилось радиовещание — исключительно мощный фактор организации масс и распространения культуры и знаний. Столь молниеносного развития и распространения нового достижения техники, сопровождавшегося возникновением такого стихийно широкого массового увлечения, каким было радиолюбительство и радиослушательство, история еще не знала.

Дальнейшее развитие радио было непрерывным путем побед величайшего значения. Каждая из них либо открывала совершенно новые возможности, как, например, телевидение, радиолокация, либо коренным образом изменяла и совершенствовала то, что уже имелось. Сюда относятся, например, радионавигация, измерительная техника и т. д.

Огромное значение радио, радиотехнической аппаратуры и радиотехнических методов состоит в том влиянии, которое они оказали на другие области науки и техники. Проводная связь, например, обычно считалась прямой противоположностью радиосвязи и при всех сравнениях противопоставлялась ей. Но в действительности почти все успехи, сделанные проводной связью в последние десятилетия, есть успехи радиотехники и лишь подчеркивают ее гибкость и пригодность для использования во всевозможных условиях. По паре проводов средствами собственно проводной связи можно передать одновременно только один телефонный разговор. После применения в проводной связи высокочастотной радиотехнической аппаратуры стала возможной одновременная передача по коаксиальному кабелю около тысячи телефонных разговоров. Этот прогресс явился следствием использования радиосредств. Можно себе представить, сколько проводов пришлось бы тянуть между городами при современной потребности в связи, если бы радио не снабдило проводную технику новыми средствами.

Радио сейчас так глубоко проникло и во многие бывшие ранее самостоятельными разделы теоретических наук или прикладных знаний и столь коренным образом преобразовало их, что они утратили или утрачивают свою самостоятельность и превращаются в разделы радиотехники. В качестве примеров можно сослаться на ту же радионавигацию или звукозапись.

Поэтому мы не будем пытаться сформулировать значение слова «радио» в его современном объеме, а вместо этого попробуем кратко охарактеризовать хотя бы наиболее важные из тех разделов, которые уже по всеобщему признанию относятся к радиотехнике или настолько связаны с ней и пронизаны ею, что уже немыслимы без нее. Такой краткий обзор будет лучшим ответом на вопрос, что представляет собой современное радио.

РАДИОСВЯЗЬ

Радиосвязь остается важнейшим практическим применением изобретения А. С. Попова. Во многих случаях она была и остается единственным возможным видом связи. В авиации, мореплавании нельзя применить другого вида связи. Для связи со всевозможными объектами, передвигающимися по суше, будь то поезд, тракторная бригада или поисковая партия, практически применимо только радио. Пожалуй, не стоит приводить примеры значения и достижений радиосвязи. Они нам встречаются на каждом шагу. Так, экспедиционное судно «Обь», находящееся в Антарктике, поддерживало радиосвязь с дрейфующей станцией, находящейся в Арктике, у Северного полюса. Чтобы лучше оценить этот факт, следует учесть, что расстояние между «Обью» и дрейфующей станцией в данном случае, практически равно наибольшему расстоянию, возможному в пределах земного шара, а связь эта поддерживалась отнюдь не какими-то специальными сверхмощными «трансокеанскими» радиостанциями. Это простые передатчики — судовой и экспедиционный, ограниченной мощности.

Огромные возможности современной радиосвязи можно лучше всего показать на примере радиорелейных линий. Как известно, дальняя радиосвязь обычного рода — между двумя радиостанциями — не свободна от некоторых недостатков. К ним относится зависимость от погоды, от уровня атмосферных помех и от взаимных помех, создаваемых радиостанциями друг другу. Радиорелейные линии представляют собой новую форму радиосвязи, свободную от всех таких недостатков.

Радиорелейная линия составляет цепочку приемопередающих автоматически действующих радиостанций, находящихся друг от друга на расстоянии в среднем около 60 км. Работа ведется на очень коротких волнах — от нескольких сантиметров до нескольких дециметров. Волны такой длины можно простыми средствами сконцентрировать в очень узкий пучок. Для передачи таким пучком на расстояние 50—70 км нужна очень небольшая мощность — менее десяти ватт.

Антенны радиорелейных станций помещаются на мачтах высотой в среднем около 50—60 м и точно нацелены друг на друга. Начальная станция радиорелейной

цепочки посылает сигнал первой промежуточной станции. Приемник этой станции улавливает сигнал, передает его передатчику, который посылает его следующей станции, и т. д. Вся передача происходит автоматически

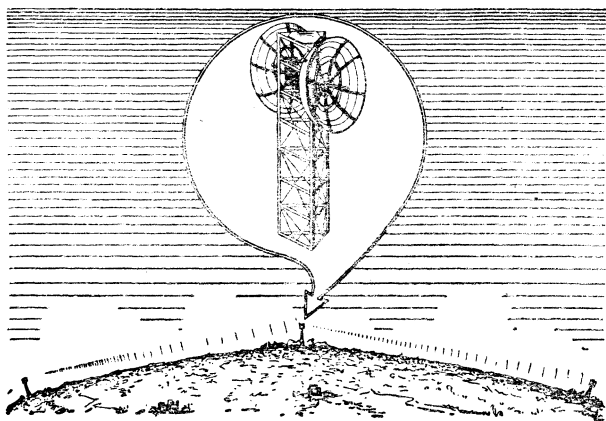


Рис. 1. Радиорелейная линия представляет собой цепочку автоматически действующих приемо-передающих радиостанций, помещенных на высоких мачтах. Сигналы по радиорелейным линиям передаются от одной станции к другой мгновенно и без помех

и фактически мгновенно, так как электронная радиотехническая аппаратура не знает практически ощутимой инерции.

Преимущества радиорелейной связи огромны. Остро-направленная передача и прием, малая длина волны и применяемые виды модуляции устраняют действие атмосферных и всяких иных помех, влияние погоды и времени суток. По тем же причинам и сами радиорелейные станции не создают помех. В результате связь по радиорелейным линиям совершенно устойчива и бесперебойна.

Особенно важна исключительная «емкость» радиорелейного канала. Вот примерные данные одной из современных типовых радиорелейных линий.

По этой линии передается общая полоса частот от 3700 до 4200 Мгц (средняя длина волны около 7,5 см). Эта полоса делится на 12 отдельных каналов по 20 Мгц.

каждый, со свободными интервалами между ними по 20 *Мгц*. По каждому из этих двенадцати каналов (шесть в одну сторону и шесть в другую) может быть передана одна телевизионная программа и 1200 телефонных разговоров, не считая служебных передач и сигналов управления. Таким образом, по одной радиорелейной линии этого типа одновременно может быть передано двенадцать телевизионных программ и около семи тысяч телефонных разговоров.

Эти цифры лучше всего характеризуют современную радиосвязь.

РАДИОВЕЩАНИЕ

Радиовещание является наиболее распространенным и популярным видом применения радио. За тридцать с небольшим лет своего существования радиовещание стало неотъемлемой частью нашего быта и заслуженно считается одним из наиболее действенных средств распространения культуры. Радиовещание во многих отношениях как бы уничтожило расстояние и приблизило отдаленные районы страны к ее центру. Радио дает возможность жителям далеких окраин одновременно с жителями столиц узнавать все новости, слушать лучших лекторов, наслаждаться игрой лучших музыкантов, знакомиться со всеми новинками науки, искусства, литературы, т. е. жить одной жизнью со всей страной.

До последнего времени радиовещание велось на длинных, средних и коротких волнах. В настоящее время все большее распространение получает радиовещание на ультракоротких волнах с частотной модуляцией (сокращенно называемое УКВ ЧМ), свободное от помех и отличающееся весьма высоким качеством звучания.

Последней разработкой в области совершенствования радиовещания является стереофоническое радиовещание. Для получения стереофонического эффекта нужны передача двух отдельных каналов, соответственно двоянный (двухканальный) радиоприемник и две системы громкоговорителей для воспроизведения. Обычно для этой цели используются два ультракоротковолновых передатчика или же один ультракоротковолновый, а другой — длинно- или средневолновый. Иногда вместо второго передатчика используется трансляционная сеть.

Стерефоническое радиовещание отличается качеством звучания, близким к естественному, и пользуется огромным успехом.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Нет сомнения, что телевидение является одним из крупнейших достижений техники. Телевидение раскрывает для многомиллионной аудитории двери театров, концертных залов, лекториев, оно переносит радиозрителя на стадион, в кинотеатр, на завод, в лабораторию, на площадь. Возможности, сила его воздействия на радиозрителей, сумма сведений, которые оно способно передать, у телевидения гораздо больше, чем у радиовещания.

Телевидение примерно вдвое моложе радиовещания, но уже имеет весьма серьезные успехи. Несмотря на то что телевизионная техника гораздо сложнее обычной радиовещательной и для изготовления телевизионной аппаратуры нужен очень высокий уровень культуры и техники производства, телевидение распространяется крайне быстро и охват им территории стран непрерывно возрастает. Четкость изображений на экранах хороших современных телевизоров приближается к четкости узкоплёночного кино и практически вполне достаточна для того, чтобы все виды телевизионных передач — студийные, внестудийные, кинофильмы — вполне удовлетворяли радиозрителей.

По силе эмоционального воздействия на зрителей телевидение примерно равноценно кино, возможности же телевидения значительно превосходят возможности как театра, так и кино. В телевидении легко осуществляется совершенно незаметный для зрителя переход с показа кинофильмов на передачу из студии или из других мест, даже из других городов. Это позволяет совмещать события, происходящие в разное время и в разных местах, чего не может сделать ни кино, ни театр. Передающая телевизионная камера является удивительным «глазом», который можно послать куда угодно и видеть при его помощи происходящее в недоступных местах, начиная от океанских глубин и кончая другими планетами, куда этот «глаз», несомненно, будет заброшен с первой же космической ракетой.

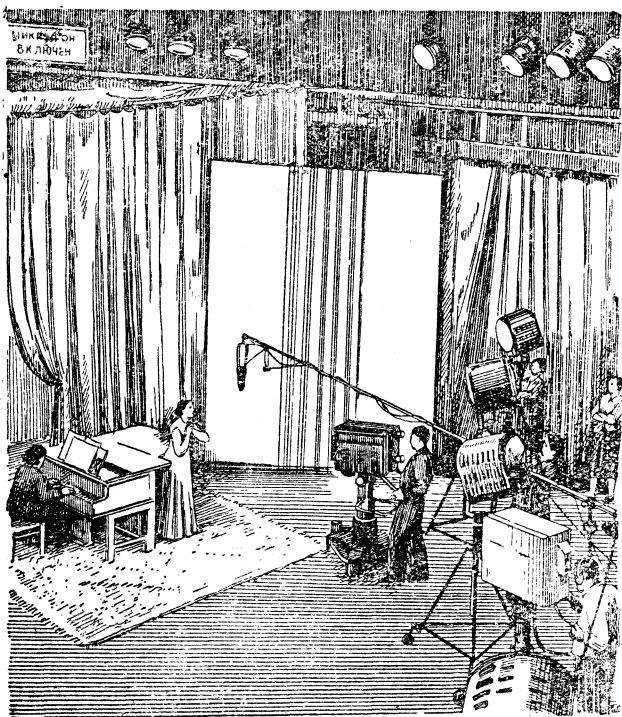


Рис. 2. В телевизионной студии. Телевидение — одно из новейших и весьма важных достижений радиотехники. Телевидение сочетает достоинство кино и театра, превосходя их своими возможностями

Массовое телевидение пока черно-белое, но техника цветного телевидения уже освоена и появление цветных изображений на экранах наших телевизоров можно считать делом недалекого будущего.

Основным недостатком телевидения является необходимость использования для передачи изображений очень коротких волн, уверенный прием которых в силу особенностей их распространения возможен в настоящее время лишь на расстоянии нескольких десятков или, в лучших случаях, одной—двух сотен километров. Однако этот недостаток успешно преодолевается при помощи радиорелейных линий и развитие этих линий способствует распространению телевидения и расширяет его возможности.

РАДИОНАВИГАЦИЯ

Слово «навигация» имеет много значений. Одно из них означает сумму средств, служащих для определения местоположения и нахождения нужного направления движения. При помощи методов и приборов, разработанных навигацией, судно на море, самолет в воздухе, экспедиция, затерянная в знойных песках пустыни или ледовых пространствах полярных областей, может определить свое географическое местоположение, его широту и долготу. Зная это, легко определить и направление дальнейшего движения.

Однако средства обычной навигации несовершенны. В основном это магнитный компас, точные часы и приборы для определения положения небесных тел. Для того чтобы определить положение солнца или звезд, нужно ясное небо, и даже при благоприятном стечении всех обстоятельств определение местоположения требует довольно много времени. При малых скоростях это не так существенно, но при скоростях, достигнутых современным транспортом, в особенности авиацией, такие способы непригодны.

На помощь пришло радио. В основу радионавигации положена возможность при посредстве особых приемных антенн установить направление на передающие радиостанции. Для ориентировки по радиостанциям можно пользоваться любыми станциями, в том числе и радиовещательными, но наиболее удобны для этого специальные радиомаяки.

Определение местоположения и направления средствами современной радионавигации совсем просто, производится очень быстро и с весьма большой точностью. Достоинства радионавигации особенно ярко проявляются в устройствах, носящих название автопилотов. Летчик самолета, оборудованного автопилотом, задает автопилотной аппаратуре определенный курс, и та сама ведет самолет, полностью осуществляя все управление его механизмами, и точно приводит его к заданному пункту.

Без радионавигации современные формы использования авиации и многие ее достижения были бы невозможны.

РАДИОЛОКАЦИЯ

Под радиолокацией понимается способ обнаружения объектов, определения направления на них и расстояния до них при помощи радиоаппаратуры. Физически этот способ основан на возможности излучения радиоволн остронаправленными пучками, на свойстве радиоволн отражаться от предметов, встречающихся на пути их распространения, и на способности радиоаппаратуры улавливать очень слабые отраженные радиоволны.

Радиолокационная станция представляет собой соединение передатчика с приемником. Передатчик излучает остронаправленные узкие пучки радиоволн отдельными импульсами, т. е. отдельными порциями, разделенными друг от друга определенными интервалами. Если излученный радиоимпульс встретит на своем пути какой-либо предмет, то он отражается от него, отраженные радиоволны в какой-то малой части возвращаются к местусылки и принимаются чувствительным радиоприемником.

Так как скорость распространения радиоволн известна и всегда постоянна, то по времени, прошедшему между посылкой импульса и приемом его отражения, можно точно определить расстояние до объекта, от которого импульс отразился. Направление посылки импульса, которое всегда известно, показывает направление на этот объект. По этим двум данным вполне точно устанавливается местоположение объекта, направление и скорость его движения, если он перемещается, и т. д.

Радиолокационные станции во многих случаях совершенно незаменимы. Хорошим примером этого могут служить некоторые обстоятельства, которые сопровождали следование нашего экспедиционного судна «Обь» к берегам Антарктиды. В преддверии Антарктики «Обь» попала в зону многочисленных айсбергов. Погода была плохая, туманная. Плавание в таких условиях раньше было бы абсолютно невозможно. Столкновение с айсбергом гибельно для корабля, об этом достаточно красноречиво напоминает история гибели трансатлантического пассажирского парохода «Титаник».

Но «Обь» в такой сложной обстановке, ночью, в тумане шла полным ходом, уверенно обходя встречающиеся на ее пути невидимые в тумане и мгле айсберги. Без-

опасность судна оберегали зоркие радиолокаторы, которые своими невидимыми и неслышимыми лучами обшаривали пространство впереди по ходу судна и своевременно предупреждали о возможности встречи с грозными ледяными горами.

Радиолокационные станции имеются многих типов. Некоторые из них предназначены для работы в определенных, заданных направлениях. Они отмечают обнаруженные объекты выбросами на оси, видимой на экране электроннолучевой трубки. По расстоянию между началом оси и местом выброса определяется расстояние до объекта. Другие радиолокационные станции допускают круговой обзор и дают на своем экране карту местности.

Принципы, положенные в основу радиолокации, находят использование и в других устройствах. Радиоальтиметры определяют высоту самолета над землей, а эхолоты — глубину моря под кораблем. Радиоальтиметры работают при помощи посылки радиоволн, а эхолоты — ультразвуковых колебаний. Существуют и специальные ультразвуковые гидролокаторы — асдики, выполняющие в воде такие же функции, как и радиолокаторы над поверхностью воды или земли. Существуют своего рода электролокаторы, предназначенные для обнаружения повреждений в проводных линиях. В эти линии посылается электрический импульс, который отражается обратно от места обрыва линии или ее короткого замыкания. По времени между посылкой импульса и возвращением отраженного судят о расстоянии до места повреждения.

Следует учесть, что перечисленные примеры являются только примерами, но отнюдь не перечнем устройств, использующих общие принципы радиолокации. В действительности таких устройств самого разнообразного назначения гораздо больше.

РАДИОАСТРОНОМИЯ

Астрономия—очень древняя наука. Но за все многие тысячи лет ее существования единственным вестником, на основании изучения донесений которого можно было составить представление о вселенной, были световые лучи. Очень многое узнал человек из этих донесений, но все же их возможности ограничены. Лишь сравнительно совсем недавно—в годы мировой войны—

были случайно обнаружены другие вестники, приходящие к нам из космического пространства, — радиоволны различной длины.

Изучение их показало, что небесные тела и даже то вещество, которое в крайне малом количестве имеется

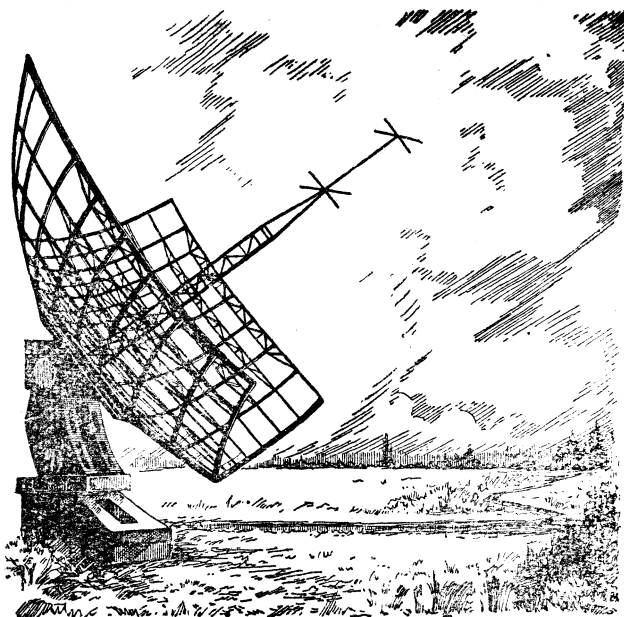


Рис. 3. Радиотелескоп. В течение тысячелетий человек мог изучать вселенную только на основании тех сведений, которые приносили ему световые лучи. Недавно было установлено, что из мирового пространства к нам доходят радиоволны различной длины. Их исследование значительно расширяет возможности изучения вселенной

в межзвездном пространстве, является источником радиоизлучений определенной частоты. Например, солнце излучает метровые радиоволны, межзвездный водород — волны длиной в 21 см и т. д.

Обычной оптической астрономии доступны только те космические тела, которые излучают собственный свет. Темные космические тела, находящиеся за пределами нашей солнечной системы, для оптической астрономии

неуловимы. Но эти тела излучают радиоволны, которые могут быть приняты на Земле. Таким образом, радиоизлучения, доносящиеся до нас из космического пространства, дают возможность обнаруживать новые, неизвестные доселе небесные тела и получать дополнительные сведения о тех из них, изучение которых было ограничено возможностями световых лучей.

Радиоастрономия—очень молодая наука, но она быстро развивается, ее значение в деле изучения вселенной все возрастает.

РАДИОСПЕКТРОСКОПИЯ

Радиоспектроскопия — совсем молодая наука, пока представляющая собой один из важных и многообещающих разделов физики. В основе радиоспектроскопии лежит недавно открытое свойство элементарных частиц вещества поглощать радиоволны определенных частот — явление так называемого резонансного поглощения радиоволн.

Радиоспектроскопия открывает новые возможности для изучения вещества в любых его состояниях: твердом, жидком или газообразном, а также для производства количественного и качественного анализа.

Для радиоспектроскопических исследований применяются электронные источники монохроматических электромагнитных колебаний различных частот, вплоть до самых коротких. В настоящее время исследования ведутся уже на волнах длиной в доли миллиметра.

Столь короткие волны обладают способностью легко концентрироваться и распространяться чрезвычайно узкими пучками, что открывает возможность подхода к решению проблемы прямого видения при помощи радиоволн, видения в темноте, тумане и пр. В настоящее время радиолокационные станции позволяют обнаружить объекты, но не дают представления о контурах и внешнем виде этих объектов, не позволяют рассмотреть их подробности. Установки прямого видения, оперирующие очень тонкими пучками весьма коротких волн и применяющие какой-либо из видов развертки, дадут возможность увидеть на экране облучаемый объект.

Этот пример наглядно показывает, как совершенствование радиоаппаратуры для одного применения (в

данном случае создание генераторов небывало коротких волн для радиоспектроскопии) открывает возможность нового чрезвычайно перспективного применения радио.

ЗВУКОЗАПИСЬ И ЭЛЕКТРОАКУСТИКА

История звукозаписи и электроакустики может служить еще одним подтверждением только что сказанного. Радиовещание в процессе своего развития насчитывает несколько фаз. Первая из них характерна огромным интересом к самому факту возможности приема радиопередач. На этом этапе не обращали особого внимания на то, как слышно. Воображение поражала сама возможность приема.

Спустя некоторое время радиослушатель начал предъявлять все возрастающие требования к качеству приема. От радиовещания стали требовать если и не подлинно натурального звучания, то уж во всяком случае не худшего, чем дает граммофон, а надо сказать, что граммофон к тому времени — концу третьего десятилетия нашего века — звучал совсем неплохо. Ведь он непрерывно совершенствовался в течение примерно сорока лет.

Чтобы догнать граммофон, радиотехникам пришлось заняться акустикой. Надо было выяснить, какие факторы определяют качество звучания, и разработать более совершенную звукоулавливающую и звуковоспроизводящую аппаратуру, т. е. микрофоны и громкоговорители, а также усилители, способные без искажений или с минимальными искажениями перенести и передать громкоговорителю все то, что было воспринято микрофоном.

Микрофон и громкоговоритель являются одновременно и акустическими и электрическими приборами. При их конструировании и при конструировании усилителей и всей аппаратуры радиовещательного тракта приходилось учитывать требования и особенности радиотехники, электротехники и акустики.

Так родилась электроакустика. В узком понимании этого слова электроакустику можно толковать, как часть акустики, связанную с восприятием и воспроизведением звуков электрическими средствами. Но фактически радиотехника, встретившись с необходимостью изу-

чения акустики, настолько углубила и развила ее, в такой степени насытила ее своей аппаратурой и настолько связала ее с собой, что электроакустика уже становится одним из разделов радиотехники.

Граммофон недолго служил эталоном для оценки качества звучания радиоаппаратуры. Очень скоро этот эталон был превзойден. Были разработаны электрические способы воспроизведения граммофонной записи при помощи звукоснимателей или адаптеров. Такой способ воспроизведения превосходил по качеству акустический (механический), применявшийся в граммофонах,—он позволял получить любую громкость воспроизведения, регулировать тембр и пр. Во всех радиоприемниках появились гнезда для включения звукоснимателя, а многие радиоприемники вообще стали делать с проигрывателями. Такие приемники получили название радиол.

Проникновение электрических методов коснулось не только воспроизведения граммофонных пластинок. Очень скоро электрические методы проникли и в область записи граммофонных пластинок, усовершенствовали ее и значительно улучшили. Но этим дело не ограничилось. Методы, разработанные радиотехникой и электроакустикой, позволили произвести переворот в кино — озвучить немые до того фильмы. Великий немой заговорил. В летописях техники это событие было зарегистрировано, как рождение нового вида звукозаписи — оптического.

Вскоре электроакустиками был разработан еще один вид звукозаписи — магнитный. Магнитная звукозапись имеет ряд преимуществ перед другими способами. Если при механическом способе возможна запись полосы частот от 60 до 6000 *гц*, а при оптическом от 50 до 7000 *гц*, то магнитный способ позволяет записать полосу частот от 30 до 10 000 *гц*, т. е. значительно более широкую, а качество звучания находится в прямой зависимости от ширины полосы частот. Кроме того, у магнитной звукозаписи есть и другие достоинства. Записанное можно немедленно воспроизводить, можно воспроизводить запись тысячи раз без ухудшения качества, запись на ленте можно стереть и произвести на эту же ленту новую запись, повторяя это сколько угодно раз.

Высокие качества магнитной звукозаписи обеспечивают ей широкий круг применений. Этот вид звукозаписи

стал основным в радиовещании. Он вытесняет из кино оптическую запись, в частности в наиболее современном широкоэкранном кино применяется только магнитная запись звука. Наконец, запись для граммофонных пластинок производится магнитным способом и только после ее окончательной обработки переносится на пластинку.

Электроакустика и звукозапись стали теперь одним из очень важных разделов радиотехники.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Радиоаппаратура очень сложна и разнообразна. Разработка, производство и налаживание различной радио-

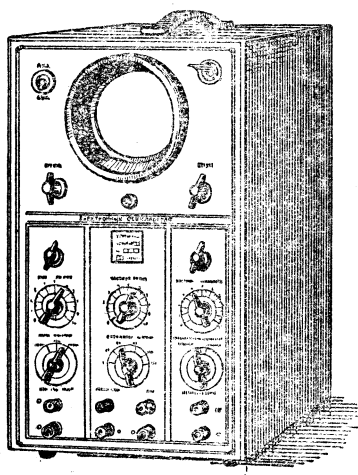


Рис. 4. Электронный осциллограф. Среди многочисленной и разнообразной измерительной аппаратуры, созданной радиотехникой, особое место занимают осциллографы — приборы, позволяющие видеть на экране электрические процессы. Электронные осциллографы, представляющие собой замечательное средство изучения и измерения всевозможных явлений и процессов, широко применяются в самых различных областях науки и техники

аппаратуры сопряжены с многочисленными и очень точными измерениями самого различного рода. Для этих измерений была разработана высококачественная и чрезвычайно точная измерительная аппаратура, в своей значительной части совершенно новая, ранее не известная и не применявшаяся, позволяющая производить измерения ничтожных величин. Эта измерительная аппаратура и методы ее использования были заимствованы почти всеми другими областями науки и техники и в сильнейшей степени способствовали их быстрому развитию.

Одним из особо плодотворных и гибких методов измерительной радиотехники является метод превращения неэлектрических величин в элект-

рические и последующее измерение их электрическими способами. Казалось бы, что общего между степенью гладкости какой-нибудь поверхности или прогибанием балки и электрическими величинами. Однако измерительная техника решает эти задачи именно электрическими способами.

По поверхности перемещается пьезодатчик, превращающий малейшие неровности в электрические импульсы, которые усиливаются ламповыми усилителями и затем измеряются электрическими приборами. К балке прикрепляют проволочку. При изгибании балки проволочка вытягивается, ее сопротивление увеличивается. По степени увеличения сопротивления можно судить о величине изгиба балки.

Современная измерительная аппаратура позволяет видеть врачу на экране осциллографа биение сердца больного со всеми его характерными оттенками, сейсмологу электрическим способом улавливать отголоски отдаленных землетрясений, а инженеру-металлургу находить раковины внутри многотонных отливок.

Значение рожденных радиотехникой тончайших измерительных методов для всех областей науки и техники невозможно переоценить.

ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Решение многих задач, связанных как с чисто теоретическими проблемами, важными для развития основ наук, так и с чисто практическими вопросами, сопряжено с большим количеством вычислений. Объем вычислительных работ подчас бывает столь велик, что над их выполнением в течение многих месяцев трудятся целые коллективы вычислителей.

До последнего времени техника не могла облегчить и ускорить труд вычислителей. Механические счетные машины пригодны лишь для производства наиболее простых математических действий, сравнительно мало убыстряют вычисления и требуют большого управляющего ими персонала.

Настоящее решение этой проблемы стало возможно лишь в результате развития радиотехники и совершенствования радиотехнической аппаратуры и методов. На подготовленной радиотехникой базе были созданы изу-

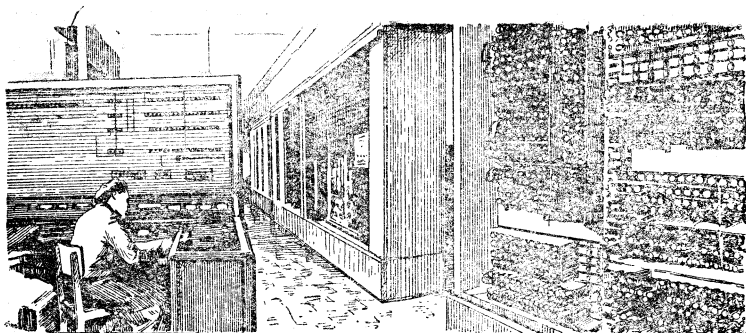


Рис. 5. БЭСМ — быстродействующая электронная счетная машина Академии наук СССР. Электронные математические машины в секунду производят тысячи сложных вычислений, экономя труд многих людей. Подобного рода электронные машины могут быть использованы не только для вычислений, но и для других целей, например для автоматического управления различными техническими процессами

мительные по своим возможностям электронные вычислительные машины, проделывающие в течение одной секунды тысячи сложных вычислений. Те работы, для которых раньше были нужны многие месяцы напряженного труда сотен людей, современные электронные машины проделывают в немногие часы или дни.

Электронные вычислительные машины представляют собой чрезвычайно сложные сооружения. Достаточно сказать, что в больших машинах этого рода работают многие тысячи и даже десятки тысяч электронных ламп, а занимают они огромные залы, а иногда и целые здания.

Электронные вычислительные машины — новое слово техники. Они по-настоящему еще только вступают в жизнь, но уже по этому началу видно, сколь огромно будет их значение для успешного решения все усложняющихся научных и технических проблем.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО

То, что было выше рассказано о радиотехнике и ее различных применениях, о внедрении радиотехнических методов в другие области, отнюдь не исчерпывает эту тему. Совсем не было упомянуто о том новом разделе техники, который можно назвать высокочастотным на-

гревом. Новые методы нагрева, плавки, закалки, сушки и т. д. различных материалов, основанные на использовании токов высокой частоты, произвели настоящую революцию в технологии многих производств.

Не было ни слова сказано о тех чудесах, которые сулит полупроводниковая техника, развитие которой стало возможно только благодаря успехам радиотехники. Ничего не говорилось об уже имеющихся успехах и широчайших перспективах ультразвуковой техники, рожденной и развивающейся опять-таки на основе и при непосредственной помощи радиотехники. Не были даже хотя бы просто перечислены и те многочисленные разделы наук, вроде радиогеологии, радиометеорологии, радиофизики и пр., одно название которых говорит о том значении, которое имеет для них радиотехника.

Но нельзя обойти молчанием один важнейший фактор, который в высокой степени способствовал развитию радиотехники, ее быстрому победному шествию и ее проникновению в другие области. Этим фактором являются люди, своим напряженным и творческим трудом создавшие те мощные средства, которые дает в руки человека современное радио.

Быстрое развитие радиотехники стало возможным лишь благодаря тому, что над изучением и совершенствованием радиотехники, над конструированием радиотехнических приборов и устройств работала огромная армия энтузиастов-радиолюбителей—участников того небывалого в истории массового увлечения определенным разделом техники, каким явилось радиолюбительство. Радиолюбители работали во всех отраслях и разделах радиотехники. Они конструировали радиопередающую и радиоприемную аппаратуру, производили наблюдения за распространением радиоволн, внедряли радиометоды и радиоаппаратуру в различные области народного хозяйства, они, наконец, были тем богатым источником, откуда черпала замечательные кадры нарождающаяся и развивающаяся радиотехническая промышленность.

Наши советские радиолюбители всегда были в первых рядах радиолюбительского движения. В величественном здании современной радиотехники есть немалая доля их труда.

Радиолюбительство в Советском Союзе возглавляет Всесоюзное добровольное общество содействия армии,

авиации и флоту (ДОСААФ). В организациях Общества на предприятиях, в учреждениях, школах работают тысячи радиокружков. Во всех крупных городах СССР созданы радиоклубы, где энтузиасты радио могут получить любую консультацию, познакомиться с новейшими достижениями в области радиотехники.

Особенно возрастает роль советских радиолюбителей в настоящее время, когда весь народ мобилизует свои творческие силы на дальнейший технический прогресс нашей страны, на претворение в жизнь величественных задач, поставленных XX съездом Коммунистической партии Советского Союза.

Леонтий Владимирович Кубаркин

ЧТО ТАКОЕ РАДИО

Редактор А. И. Григорьева
Техн. редактор М. С. Карякина
Корректор В. Н. Лapidус

Сдано в набор 11/VI—56 г. Подписано к печати 17/IX—56 г.
Бумага 84×108¹/₃₂ 0,75 физ. п. л. = 1,230 усл. п. л.
Г-22873 Уч.-изд. л. = 1,030
Изд. № 2/794 Цена 30 коп. Тираж 100 000 экз.
Издательство ДОСААФ
Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., д. 26

Типография Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 476

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ

**В 1956 году в помощь начинающим
радиолюбителям будут выпущены брошюры:**

Матлин С. Источники питания радиоламп.
2 печ. л. 60 коп.

**Казанский Н. Как сделать антенну и зазем-
ление.** 1 печ. л. 30 коп.

**Нефедов А. Как наладить приемник прямого
усиления.** 16 стр. 25 коп.

**Матлин С. Простейший усилитель к детектор-
ному приемнику.** 1 печ. л.
30 коп.

Нефедов А. Простой ламповый приемник.
1 печ. л. 30 коп.

Троицкий Л. Первый приемник. 16 стр.
25 коп.

**Борноволоков Э. Выпрямители для пи-
тания приемников от сети пе-
ременного тока.** 1 печ. л.
30 коп.

Енютин В. Как работает радиолампа.
1 печ. л. 30 коп.

Приобретайте книги и брошюры Изда-
тельства ДОСААФ во всех магазинах **КНИГОТОРГОВ,**
ВОЕНКНИЖТОРГА («Военная книга») и
киосках **СОЮЗПЕЧАТИ.**

Цена 30 коп.

