

# РАДИО ФРОНТ





# „Радиофронт“

Орган Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ  
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ.

Редколлегия: Любович А. М., проф. Хайкин С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж. Шевцов А. Ф., инж. Барашков А. А., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.  
Телефон Д 1-98-63

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
С. ЧУМАКОВ — Новая область радиолюбительства . . . . .	1
В. Б. — Растут кадры молодых конструкторов . . . . .	3
Ал. АСТ. — Мастера выдумки . . . . .	5
<u>ЗАОЧНАЯ РАДИОВЫСТАВКА</u>	
В. БУРЛЯНД — Начинаем конкретную работу . . . . .	7
А. СРЕДИНСКИЙ — 2-V-2 с обратной связью . . . . .	9
Неудачные эксперименты . . . . .	13
<u>ОБМЕН ОПЫТОМ</u>	
А. СОЛОВЬЕВ — Способ определения емкости микрофарядных конденсаторов . . . . .	14
<u>ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ</u>	
С. СЕЛИН — Путь в радио . . . . .	15
<u>КОНСТРУКЦИИ</u>	
Стройте „Всеволодовск“ . . . . .	19
Звучащий диферблат . . . . .	21
Любительский УКВ-передатчик . . . . .	22
Приемник для УКВ . . . . .	26
Как получить разрешение для работы на УКВ . . . . .	29
В. ГРУШЕЦКИЙ — Планер говорит с землей . . . . .	30
<u>ТАБЛИЦА ДЛЯ ПОДСЧЕТА КОНДЕНСАТОРОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ</u>	
Л. КУБАРКИН — Выбор сопротивлений . . . . .	32
В. МИГУЛИН — Катодный осциллограф . . . . .	33
А. БУЛЫЧЕВ — Радио в авиации . . . . .	40
<u>ТЕЛЕВИДЕНИЕ</u>	
И. ДЖИГИТ — Большой экран на 3 000 элементов . . . . .	43
<u>КОРОТКИЕ ВОЛНЫ</u>	
В. БУРЛЯНД — Переключка 6 городов . . . . .	47
И. ЧИВИЛЕВ — Как приступить к работе с короткими волнами . . . . .	52
И. ЖЕРЕБЦОВ — Как работает ламповый передатчик . . . . .	55
И. ЧИВИЛЕВ — КВ передатчик в стратосфере . . . . .	59
М. КНЫШЕВСКИЙ — Репродуктор „Зорька“ в качестве зуммера . . . . .	61
<u>ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ</u>	
<u>НОВОСТИ ЭФИРА</u>	
	63

# Дневник заочной радиовыставки

Принесли почту. Много конвертов с надписями — «На заочную радиовыставку». Конверты тощие и толстые. В толстых — описания приемников, передатчиков, телевизоров, радиол...

А в тонких? Их содержимое слишком мало для описания. В них не чувствуется привычной твердости фотографий. Что же в них?

В них обычные письма. Письма, в которых радиолюбители со всех концов нашего Союза и особенно с его окраин, где позже узнали о заочной радиовыставке, сообщают о своих конструкциях, которые готовятся для выставки, о трудностях, которые нужно преодолеть, чтобы достать нужные детали и материалы. Письма, в которых любители с обидой и сожалением говорят о том, что они не успеют окончить к сроку задуманную работу, и очень просят продлить хоть на немного срок приема описаний на выставку.

В связи с этими запросами жюри заочной радиовыставки постановило последний срок приема описаний на заочную радиовыставку **ПРОДЛИТЬ ДО 1 ИЮНЯ 1935 г.**

Разбирая поступившие на выставку описания конструкций, жюри обратило внимание, что среди десятков установок с питанием от сети переменного тока очень редко попадается батарейный приемник. Еще реже приходят описания самодельных источников питания. А между тем известны случаи очень интересного разрешения любителями вопроса о питании своих установок. Мало присылается на выставку описаний отдельных деталей, хотя многие любители могли бы похвастаться рядом интересных и красивых деталей.

Среди радиолюбителей существует мнение, что присылать на выставку нужно только сложные установки.

Мнение это неверно. Жюри с одинаковым интересом рассматривает отдельную деталь и какой-нибудь супер, обращая внимание на изящность, правильность выполнения и оригинальность конструкции. И может случиться, что оспаривать первую премию будут большая радиола и маленький, но оригинально выполненный конденсаторный блок.

Радиолюбители должны присылать на выставку все имеющиеся у них и выполненные ими детали, описывать разработанные ими способы питания.

Если у любителей, оторванных от города, будут затруднения с фотографированием конструкций, то они должны, не откладывая, написать о своей конструкции в адрес журнала, а жюри выставки постарается оказать любителям возможное содействие в фотооформлении экспонатов.

В. Л.



АПРЕЛЬ  
1935

# РАДИО ФРОНТ

№ 8

IX ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ  
2 РАЗА  
В МЕСЯЦ

ОРГАН КОМИТЕТА СО-  
ДЕЙСТВИЯ РАДИОФИ-  
КАЦИИ И РАЗВИТИЯ  
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА  
ПРИ ЦК ВЛКСМ

## НОВАЯ ОБЛАСТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

С. Чумаков

Огромная роль радиолубительства в развитии и пропаганде радио признана уже давно. Радиолубители не раз показывали блестящие образцы применения радио на самых разнообразных участках народного хозяйства. Не только в суровой Арктике, в колхозах, совхозах, но и в авиации, в Красной армии советские любители несут постоянную радиовахту, ежегодно пополняя кадры профессионалов-радиостов.

Непрерывно растут кадры радиолубителей, неутомимых «болельщиков» эфира, множатся области применения радио. Радиолубители нашей страны не только помогают радиофицировать завод, колхоз, МТС, но и ведут большую массовую экспериментальную работу, упорно завоевывая все новые и новые диапазоны волн.

Еще не так давно регулярная радиосвязь велась главным образом на длинных волнах; короткие волны совершенно не пользовались доверием у маститых ученых радиомира. Коротковолновый диапазон считался «конченным» для регулярной радиосвязи. И именно в этот диапазон были «водворены» радиолубители. Вскоре в коротковолновом эфире прозвучали первые ЦЕКУ. Но первые факты установления радиосвязи коротковолновиками не получили должной оценки. И лишь массовое повторение случаев регулярной радиосвязи на этом диапазоне покорило маститых ученых и заставило их считаться с фактами.

Теперь уже никто не сомневается в той исключительной важности, которую имеют короткие волны в осуществлении радиосвязи. Теперь этот диапазон пользуется большой популярностью в осуществлении радиосвязи на далекие расстояния.

Любители, работающие на коротких волнах, представляют собой довольно значительный отряд. Они являются передовым отрядом советских радиолубителей.

Коротковолновики существуют сейчас как самостоятельная автономная организация. Сфера действия коротковолновиков исключительно велика. Они держат связь не только внутри страны, но ведут «эфирные беседы» с любителями Европы, Австралии, Америки, Азии.

Побеседуйте с любым коротковолновиком, активно работающим в эфире. Он расскажет вам об увлекательных событиях в его радиопрактике, поведает о тех волнующих вечерах его работы, когда он сидит за ключом и посылает свои сигналы в эфир.

Но при всей своей увлекательности и огромной дальнобойности короткие волны имеют ряд весьма существенных недостатков. И не каждый радиолубитель может работать на коротких волнах. Работа эта сравнительно сложна, требует хорошего знания азбуки Морзе, достаточного опыта для работы с передатчиком. Но кроме этих субъективных причин, которые при желании любитель конечно может преодолеть, существует еще ряд причин объективных, преодолеть которые радиолубитель не в силах. Одним из серьезных недостатков работы на коротких волнах является неуверенность радиосвязи на них, наличие так называемых федингов, которые зачастую нарушают установившуюся радиосвязь.

Длинные волны освоены. Короткие волны, при всех их недостатках, тоже. Что же делать нашим любителям дальше? В какую часть электромагнитного спектра обратить свои взоры? Не пора ли поставить вопрос о расширении «волнового хозяйства» радиолубителя? Такая постановка вопроса вполне своевременна. И было бы абсолютно неправильным в какой-либо мере задерживать «волновой прогресс» наших радиолубителей.

Внимание любителей должна привлечь сейчас новая область применения их творческих сил. Мы имеем в виду ультракороткие волны, огромное будущее которых не подлежит никакому сомнению. Долгое время ультракороткие волны считались явно бесполезными для каких-либо радиоцелей. Многие еще и сейчас считают эту область совершенно новой, неосвоенной и для любителей не имеющей никакого значения. Однако считать *ука* молодой и неосвоенной областью правильно лишь отчасти. Опыты с *ука* имеют большую давность. Еще германский физик Герц в 1887 г., т. е. полвека назад, провел целый ряд интересных опытов с волнами ниже 10 метров.

Последние открытия Маркони и других исследователей показали, что ультракороткие волны не только не являются бесполезными, но в ряде случаев имеют значительные преимущества по сравнению с длинными и короткими волнами.

Различные области применения *ука* ширятся сейчас с каждым днем. *Ука* применяют уже не только как средство связи. В медицине, в сельском хозяйстве, в промышленности — везде и всюду *ука* упорно «пробивают» себе дорогу.



И действительно, преимущества *укв* значительны. Мы уже не говорим об этих преимуществах при решении такой важной проблемы, как «жилплощадь эфира». Здесь *укв* могут сыграть серьезную роль. Исключительное значение они имеют для телевидения. Именно высококачественное телевидение нуждается в «волновом просторе» больше, чем кто-либо. И до тех пор, пока телевидение будет осуществляться на средних волнах, от него нельзя ожидать получения чего-либо более высокого по качеству, чем изображение при 30 строках разложения. Но даже и эти 30-строчные изображения заключают ни много ни мало, как полосу частот в 27 килоциклов, т. е. 3 «люцернских канала».

Для того чтобы понять, какое большое значение имеет использование *укв* с точки зрения «жилищной проблемы» эфира, достаточно привести лишь несколько цифр.

Радиовещательный диапазон (от 200 до 3 000 метров) охватывает полосу частот всего лишь в 1 400 килоциклов, а *цк*-диапазон, т. е. волны от 1 метра до 10 включительно, занимает полосу частот в 270 000 килоциклов.

Если условиться, что для каждой станции нужен канал в 10 килоциклов (на деле же по люцернскому плану отведено только 9 килоциклов), то в ультракоротковолновом диапазоне разместится 27 000 передатчиков, а в средневолновом — всего лишь 140.

Наличие большой полосы частот — это одно из серьезных преимуществ *укв*.

Работа на коротких волнах требует стационарных установок относительно больших мощностей. Другое совершенно дело — работа на *укв*.

Любительские передатчики и приемники *укв* обладают небольшим весом, малыми габаритами, портативностью. Здесь не приходится иметь дело с большими мощностями.

Аппаратура для работы на *укв* очень проста в обращении, надежна в эксплуатации.

Прием на ультракоротких волнах обладает чрезвычайно заманчивыми перспективами. Любитель, который возьмется за это дело, познает всю прелесть ультракоротковолнового приема. Его не будут, как коротковолновика, постоянно мучить фединги. Он совершенно забудет про атмосферные разряды, которые в этом диапазоне почти «не хозяйничают».

Приятная, чистая передача на радиотелефоне — такова эта увлекательная перспектива.

Редакция «Радиофронта» развертывает сейчас большую экспериментальную работу в области ультракоротких волн. В этом номере мы печатаем первый простейший передатчик и приемник, сделать которые может совершенно легко каждый грамотный радиолюбитель. В дальнейшем будет дан ряд новых конструкций.

Мы будем всячески развивать эту новую область радиолюбительства, вовлекая в работу с *укв* новые кадры молодежи.

По инициативе редакции Междуведомственным комитетом НКС разработаны упрощенные условия для получения разрешения на работу с *укв*. Подробно об этом читатель прочтет в этом номере журнала.

Радиолюбитель, желающий изучить короткие волны, мучается с азбукой Морзе. Радиолюбитель, желающий работать на *укв* может азбуку Морзе первое время и не знать.

Коротковолновику-любителю для бесед в эфире приходится пользоваться специально установленным жаргоном.

Радиолюбителю-УК'висту не требуется знать никакого жаргона, он может разговаривать радиотелефоном совершенно открыто.

Здесь мы подчеркнули только недостатки коротких волн. Само собой разумеется, что мы отнюдь не хотим умалчивать о тех больших достоинствах, которые имеют короткие волны, о их огромном значении для связи в широких просторах нашей страны.

Нельзя также закрывать глаза и на существенные недостатки *укв*. Главными из них конечно являются ограниченный радиус действия, распространение только в пределах видимости.

Правда, в последнее время за границей были получены замечательные результаты — связь на *укв* была установлена на расстоянии 100 миль. Такого рода факты дальней связи на *укв* не единичны. И будущее покажет все исключительные возможности связи в этом новом диапазоне.

Заграничные радиолюбители уже начали вести большую экспериментальную работу на *укв*. В Америке 1 марта начался специальный тест на волне 2,727 метра.

Советские радиолюбители не могут и не должны отставать в развертывании работы в этой интересной и мало исследованной области.

Ультракороткие волны должны быть внедрены в колхозы, МТС, совхозы, их нужно использовать для связи в горных местностях, во **ВНУТРИКОЛХОЗНОЙ, ВНУТРИГОРОДСКОЙ СЕТИ**, между отдельными любителями, предприятиями и т. д., и т. п.

За освоение *укв*-диапазона нужно браться сейчас же. Уже не за горами то время, когда любитель должен будет принимать телевидение на *укв*. И к этому пора готовиться.

Любители, работающие на ультракоротких волнах, в нашей стране насчитываются пока единицами.

Надо развить эту отрасль любительства в массовых масштабах, надо во что бы то ни стало завоевать этот диапазон, освоить его, всемерно использовать для нужд и интересов народного хозяйства, в организации **МЕСТНОЙ** радиосвязи.

Любители в свое время уже сделали одно крупнейшее радиотехническое завоевание — открыли радиомиру короткие волны, помогли освоить их.

И надо надеяться, что и сейчас любители массовыми опытами, активной работой в этом неосвоенном участке волнового диапазона «пробьют» дорогу радиосвязи на *укв*, их массовой эксплуатации для нужд народного хозяйства.



# РАСТУТ КАДРЫ МОЛОДЫХ КОНСТРУКТОРОВ

## 40 пионеров работают в клубной радиолaborатории

В. Б.

Пионерский клуб им. Дзержинского (Москва). Зал полон. 400 пионеров ждут выступления представителя редакции журнала «Радиофронт». Президиум нервничает. Нет докладчика. Только улыбающиеся лица руководителей клуба несколько успокаивают пионерский президиум.

Только что закончился основной доклад т. Акульшина о достижениях техники связи за границей. Выступали юные радиолюбители и рассказывали о своих достижениях.

Этажом выше, недалеко от клубного и школьного радиоузла открыта выставка, на которой сосредоточены экспонаты всех видов связи.

Радио — в центре внимания. Выставлены приемники, малые политотдельские станции. Телевизор и действующий фотоэлемент — конструкции лаборатории «Радиофронта». Фотоэлемент заинтересовал всех юных посетителей выставки. Очень уж занятно:ходишь в дверь, пересекаешь незаметный вначале луч света, и сразу звонит звонок. Ребята стараются несколько раз пересечь тоненькую линию света фотоэлемента.

### ПИОНЕРЫ-РАДИО-КОНСТРУКТОРЫ

На выставке есть экспонаты собственной сборки. Клубный радиокружок сделал уже десять двухламповых приемников. В этой маленькой клубной лаборатории работают 40 пионеров; проходят программу радиотехминимума. Начали с детекторных приемников по сложной схеме.

Экзаменом для перевода в актив является... намотка двух сотовых катушек. Практика показала, что это «переломный этап». Если терпения на сото-

вую катушку хватит — значит одним настоящим радиолюбителем в кружке стало больше.

Среди юных радиолюбителей клуба есть уже несколько кандидатов на значок радиотехминимума. Это — активнейшие кружковцы Боря Кривоконь, Ваня Бормошов и Володя Чернов. Получат скоро значок и две юные радиолюбительницы — Вера Клименко и Тоня Осипова. Они уже заканчивают сборку собственного радиоприемника. Работают очень внимательно, аккуратно, и их сотовые катушки являются настоящим рукоделием.

На клубном радиоузле, который обслуживает не только клуб, но и школу, стоит УП-8. Никакого обслуживающего персонала для узла нет. Его заменяют сами радиолюбители. А заведует узлом руководитель радиокружка, немало положивший труда на разворот радиороботы в клубе, — т. Яковлев.

Этот самодеятельный радиоузел помогает в борьбе за хорошую учебу. Узловой микро-

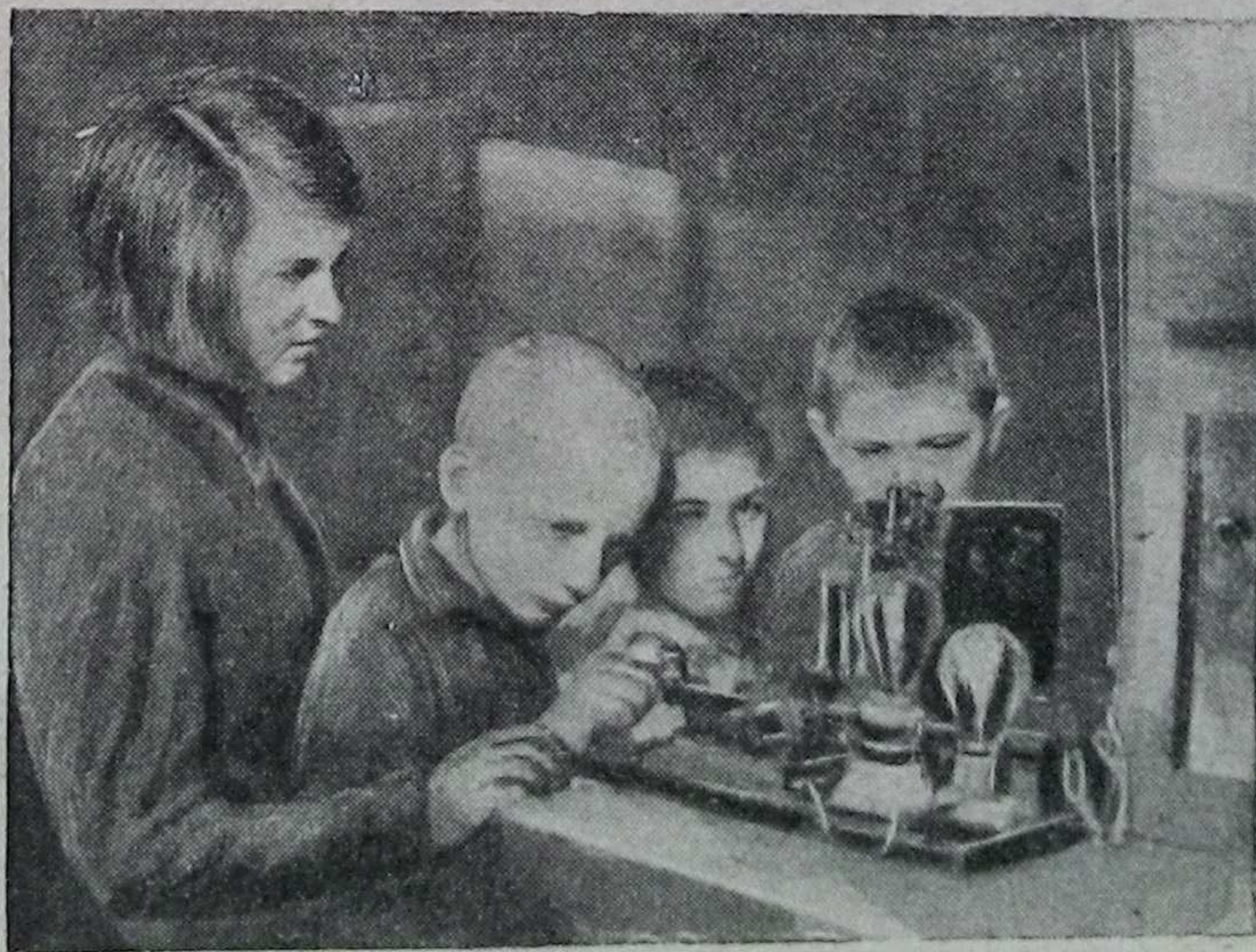
фон хлесткой частушкой бьет лодырей, недисциплинированных ребят, борется с опозданиями, передает физкультзарядку для всей школы.

В этом прекрасном детском клубе радиоработа развернута широко, и немудрено поэтому, что сегодняшний вечер, вернее утренник, посвящен технике связи и в особенности технике радио. Даже радиостанция им. Коминтерна транслирует часть сегодняшнего пионерского праздника.

### ГДЕ ЖЕ ДОКЛАДЧИК?

Все это очень хорошо, скажет читатель, но ведь пионеры-то ждут. Докладчика-то ведь нет.

Да, верно. В зале тишина. По углам стоят два мощных динамика, а докладчика нет. Вдруг зал слышит: «Внимание, говорит радиопередвижка лаборатории журнала «Радиофронт». Сейчас мы придем к вам в зал. Радиопередвижка вышла. Мы идем уже по фойе. Подходим к зрительному залу. А вот мы и с вами».



Юные радиолюбители на выставке пионерклуба им. Дзержинского



В зрительном зале, в самом его конце появляется молодой человек с чемоданчиком и с небольшим переносным микрофоном в руке. Он что-то тихо говорит в микрофон, а в это время снова через динамик слышно: «Эта радиопередвижка является новым достижением советских радиолюбителей. Радиопередвижка работает на ультракоротких волнах. Сейчас каждый из вас, ребята, сможет поговорить отсюда, прямо из зрительного зала по радио и услышать свой собственный голос».

Некоторые пионеры тут же выступили и сказали несколько приветственных слов. И снова в репродукторе были воспроизведены голоса юных ораторов.

Передвижка уже на трибуне.

### КАК ЭТО СДЕЛАНО?

Слово предоставляется представителю журнала «Радиофронт». Он рассказывает об интереснейшей области радиоработы — коротких волнах и о совершенно новых горизонтах, которые открывают ультракороткие волны.

Эта передвижка, собранная в чемодане, чрезвычайно проста в изготовлении (описание ее вы найдете в этом же номере «Радиофронта»); стоит она пустяки. Питание в этом же чемодане: одна сухая анодная батарея и несколько батарей от карманного фонаря.

Действие передвижки возможно на несколько километров. Это — чрезвычайно удобный вид связи на близкие расстояния. А здесь мы это сделали так: «На радиоузле установили ультракоротковолновый приемник, на который ведется прием передачи от радиопередвижки, а затем радиоузел усиливает принятое и передает по клубу обычным порядком».

Это выступление имело большой успех, и сейчас пионеры клуба им. Дзержинского создали в своем радиокружке небольшую группу ультракоротковолновиков.

Первый опыт наглядной демонстрации ультракоротких волн в действии проведен хорошо.

Будем надеяться, что юные любители клуба им. Дзержинского станут активными застрельщиками работы на укв.

# Новости радио

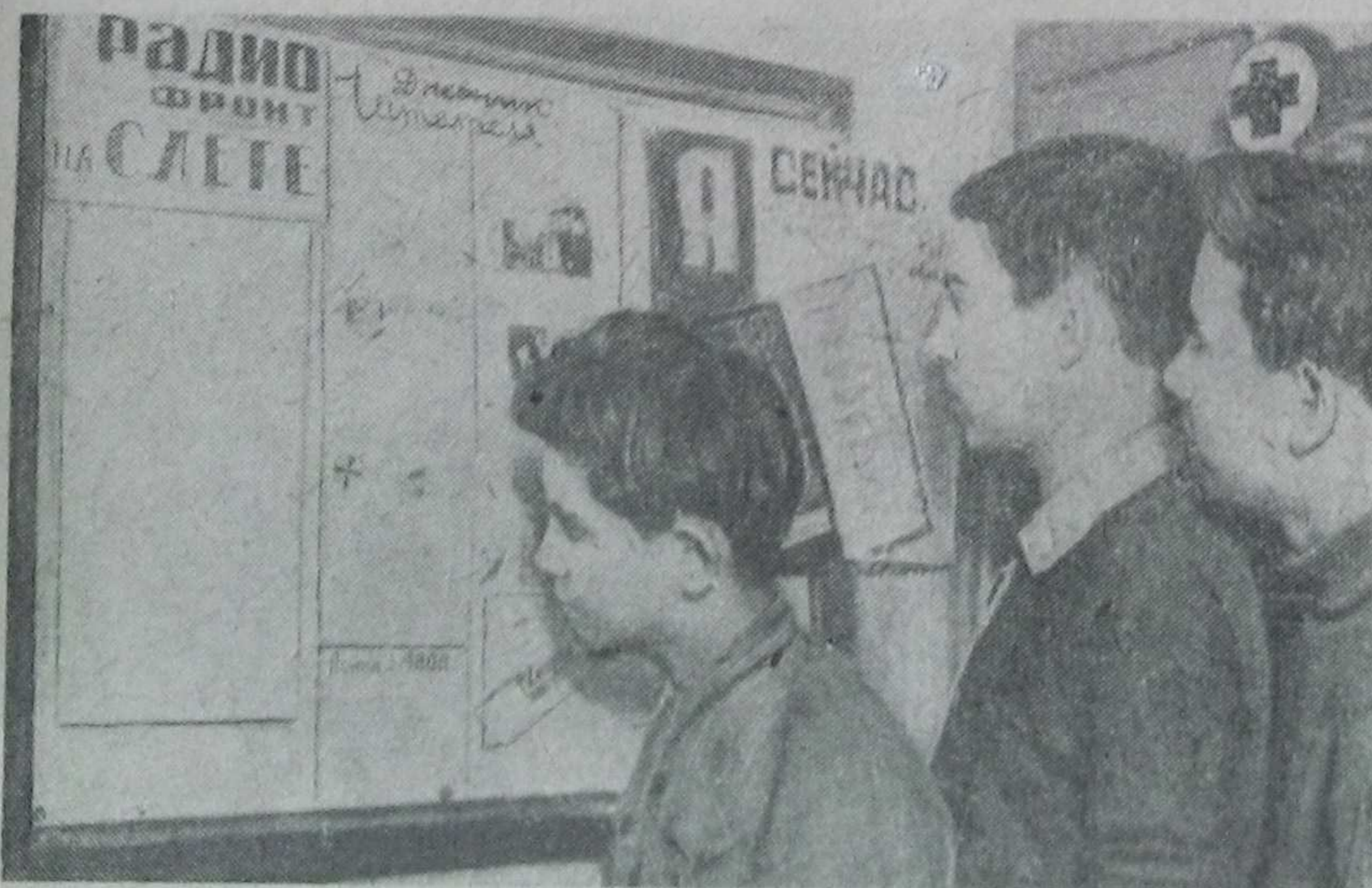
★ Ленинградский завод-лаборатория мощного радиостроения приступает к постройке крупнейших радиоцентров для Москвы, Казакстана, Восточной Сибири и других районов СССР.

★ В Центральной радиолоборатории (Ленинград) состоялось испытание нового усовершенствованного приемника супергетеродина «ЦРЛ-10». Испытание дало хорошие результаты. Завод им. Казицкого скоро приступит к серийному выпуску этого приемника.

★ Радиофикация волжских пароходов широко проводится в этом году. На судах оборудуются радиостудии для местного вещания, устанавливаются коротковолновые передатчики. Радиофикация прежде всего коснется пароходов: «Спартак», «Володарский», «Михаил Калинин», «III Интернационал».

★ Установлена радиосвязь с зимовщиками Мыса Кигилях (Большой Ляховский остров). Зимовка на этом мысе организована впервые. Сейчас зимовщики регулярно разговаривают по радио с бухтой Тикси и другими станциями.

## „Радиофронт“ на слете радиолюбителей



На Дзержинском районном слете радиолюбителей Москвы. Радиолюбители читают стенную газету, выпущенную редакцией «Радиофронта»

## Значкисты-шахтеры

Радиокружок на шахте им. Кирова (Краснодон) работает больше двух лет. За время существования кружка шахтеры-радиолюбители провели большую работу среди других кружковцев, помогая им налаживать технику и практические занятия.

Широко была организована массовая подготовка к сдаче норм радиоминимума. В результате подготовлено 35 радиолюбителей, сдавших нормы на значок.

Большинство значкистов сдало нормы на «отлично». Первые значкисты: гг. Емельянцев, Горбунов, Золотарев, Череповский.

Горбунов



# МАСТЕРА ВЫДУМКИ

Звуки доносились сверху, казалось, с потолка. Однако тщательный осмотр стен нигде не обнаруживал динамика. В центре комнаты, слегка покачиваясь, висел обыкновенный оранжевый абажур, бросая причудливую тень на лица радиолюбителей, окруживших нас плотным кольцом.

Они, эти радиолюбители, явно торжествовали, гордясь своей выдумкой. Да, конечно, маскировка удалась! Эффектный абажур был... как уже, вероятно, догадался читатель, самым обыкновенным динамиком, тщательно сделанным руками изобретательных радиолюбителей. Он как нельзя лучше характеризовал ту любовь к радиodelу и упорство, с каким изучали его радиолюбители-текстильщики московской фабрики «Победа Октября».

## У «ИСТОКОВ» КРУЖКА

Старый производственник фабрики т. Хохлов в прошлом году в кругу своих товарищей делился своим горем — у него «заболел» приемник и никак не хочет работать. Хохлов еще тогда заявил: «Надо бы нам

организовать радиокружок». Его предложение горячо поддержали присутствовавшие рабочие, и кружок был создан.

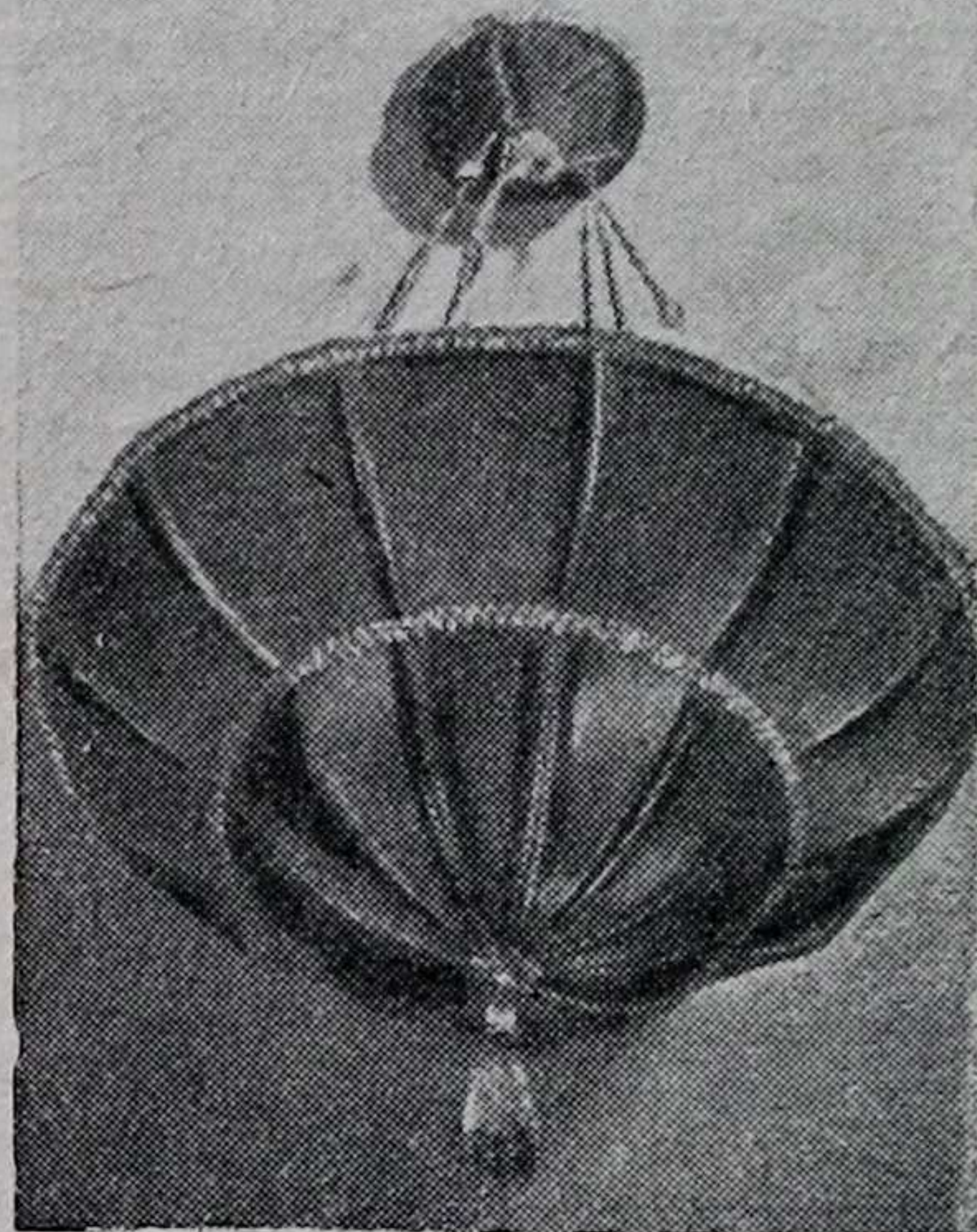
Заниматься в кружке записалось 15 человек. Часть из них, естественно, отсеялась и осталась крепкая сколоченная группа, решившая во что бы то ни стало одолеть радиотехнику.

Показательно, что среди кружковцев оказались в большинстве взрослые рабочие, по-серьезному взявшиеся за радиочему. Старостой был избран инициатор создания радиокружка т. Хохлов, а радиоорганизатором — член партии т. Пех.

Фабком всячески шел навстречу кружку, помогая в его работе материально, выделил радиокomнату, подыскал для проведения занятий молодого радиоинженера т. Носкова. И надо отдать справедливость руководителю, он сумел найти правильный подход к радиолюбителям, заинтересовал их предметом занятий и во многом способствовал успешной учебе радиокружка. Не раз бывало, что, когда для практического знакомства кружку необходимы были детали, т. Носков приносил их из дома.

## НАЧАЛИ С РАДИО- МИНИМУМА

Как только в «Радиофронте» появилась программа радиоминимума и было сообщено о значке радиолюбителя, кружок



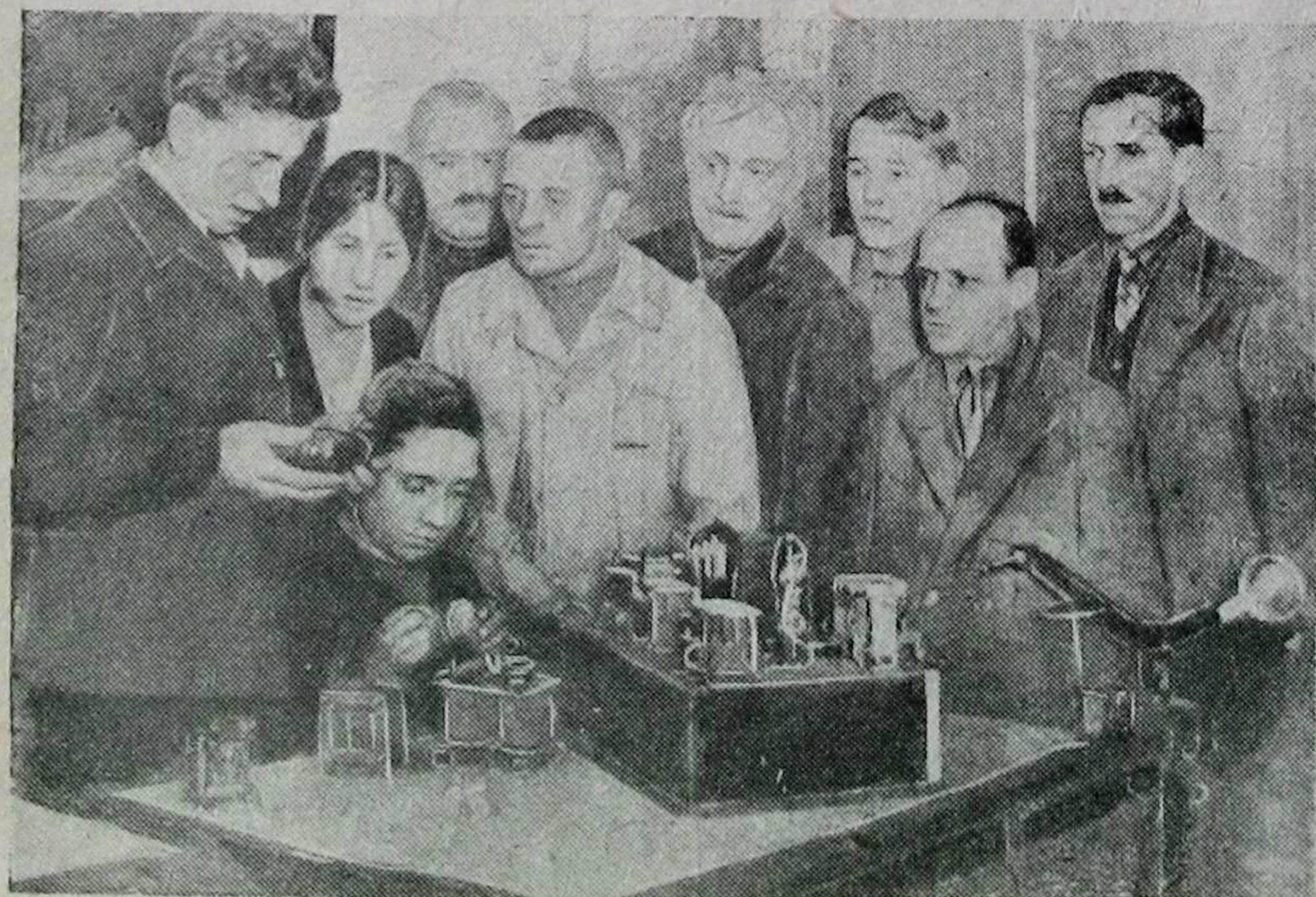
«Замаскированный динамик»  
в столовой фабрики

решил перестроить свою учебу применительно к программе. Начались регулярные занятия по радиоминимуму. Уже первые итоги занятий говорили о том, что кружок с честью закончит программу, и это еще больше воодушевляло радиолюбителей-текстильщиков. Характерно, что ни один из них раньше радио не знал и не имел никаких навыков в практической работе.

Естественно, что одна теоретическая учеба вряд ли способствовала бы заинтересованности кружковцев. Им надо было что-либо конструировать, монтировать, — одним словом, иметь радиопрактику.

## ВЗЯЛИСЬ ЗА КОНСТРУКЦИИ

И поэтому кружок с удовольствием ухватился за предложение переделать неработающий ламповый приемник одному из членов своего коллектива. Друж-



На занятии кружка



но закипела работа: кружковцы, сочетая теорию с практикой, блестяще справились с практической частью учебы. Выполненная ими работа поражает чистотой отделки и тщательностью монтажа. Приемник работает превосходно, и кружок решил дать его на Всесоюзную заочную радиовыставку.

После этого авторитет радиокружка еще больше возрос. Радиолюбителям поручили более ответственную задачу: оборудовать радиоузел. Но как, из чего? На фабрике имелся только старый неработающий усилитель УП-6. Но кружковцев это не смутило. Используя старые детали и применив ряд деталей собственного изготовления, радиокружок собрал оригинальную конструкцию самодельного радиоузла, который представляет собой смонтированный в одном ящике двухламповый приемник и усилитель на дроселях.

8 марта, в Международный день работниц, состоялось открытие радиоузла. Теперь он работает регулярно, обслуживая красный уголок, столовую, фабричный двор.

### ЗНАЧКИСТЫ

Подробное прохождение программы и практическая работа дали хорошую закалку кружковцам. И когда пришла пора сдавать нормы радиоминимума, это ничуть не смутило радиолюбителей фабрики «Победа Октября». Инструментальщик т. Хохлов, электромонтеры тт. Пех, Андреев, Сюлев, слесарь Купресов и единственная в кружке женщина т. Кирил-

лова — все они стали значкистами, сдав программу радиоминимума на «отлично» и «хорошо».

— Как жаль, что я не занималась радио раньше, — говорит т. Кириллова. — Теперь я все же изучила основы радиотехники. Как только найду детали, буду собирать себе ламповый приемник 0-V-1. Что меня смущает, так это то, что плохо выходит пайка, а в остальном — справлюсь!

### В ПЛАНЕ — ОСВОЕНИЕ КОРОТКИХ ВОЛН

Работа кружка не ограничилась сдачей радиоминимума. Сейчас организован новый кружок, преимущественно молодежный, которым руководит значкист т. Хохлов. На фабрике начала работать радиотехконсультация. В подшефной школе № 17 БОНО радиокружком фабрики организуется кружок юных друзей радио.

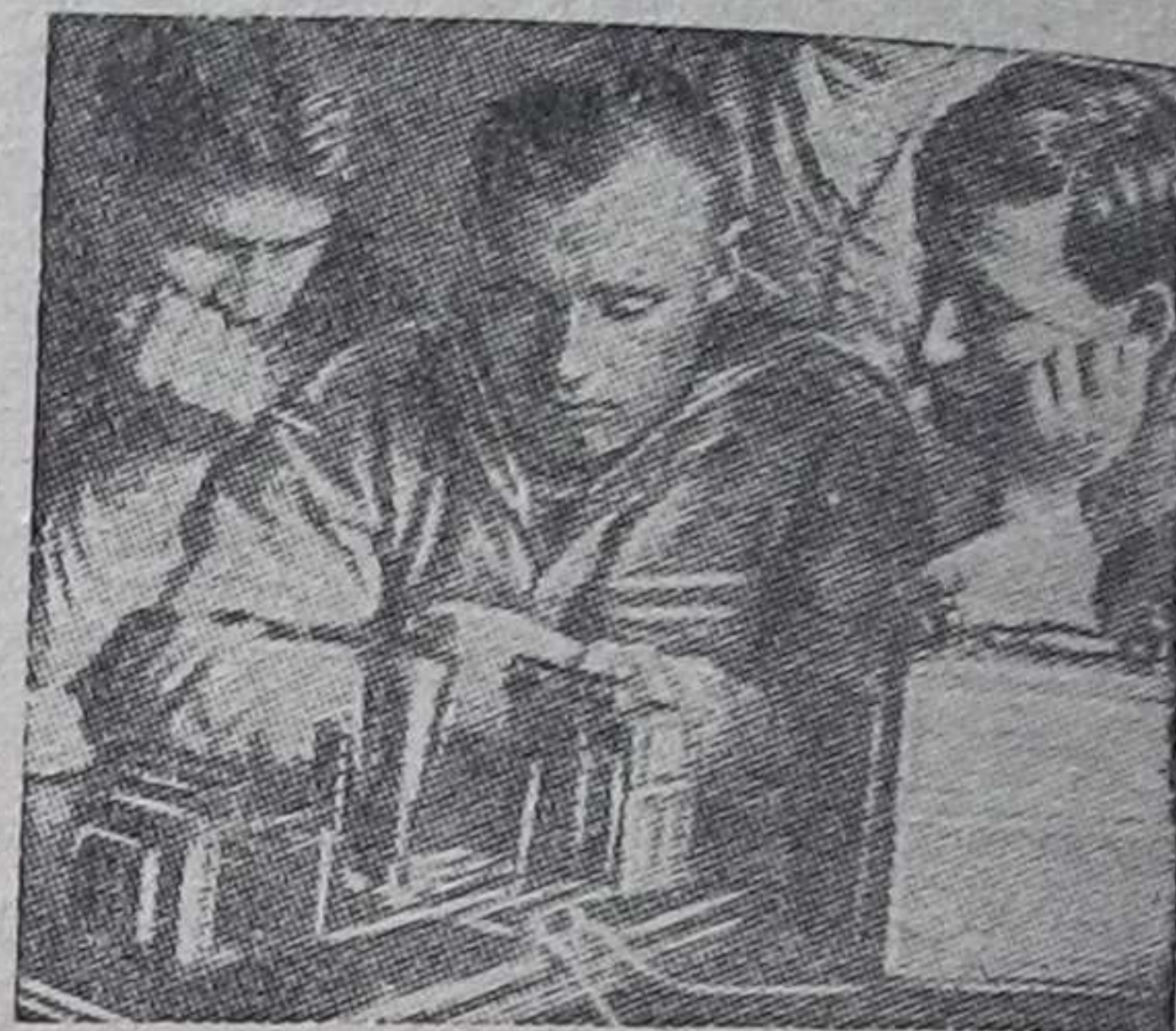
Основной костяк радиолюбителей поставил перед собой задачу — изучить короткие волны. Все значкисты прошли практическую школу начинающего любителя, изучили основы радиотехники, и переход к коротким волнам — логическое продолжение их радиодейтельности. В программе коротковолнового кружка — знакомство с техникой коротких волн, изучение кода, работа на ключе, прием на слух и наконец сборка коротковолнового приемника и передатчика.

Пожелаем радиокружку фабрики «Победа Октября» успехов в его дальнейшей работе.

Ап. Аст.

## Помощь шефов

На предприятиях и в клубах Василеостровского района (Ленинград) организуются радиолюбительские кружки. Руководителями кружков привлечен младший командный состав подшефной части командира Броневичко и Мирошниченко. Радиоучеба вызвала большой ин-

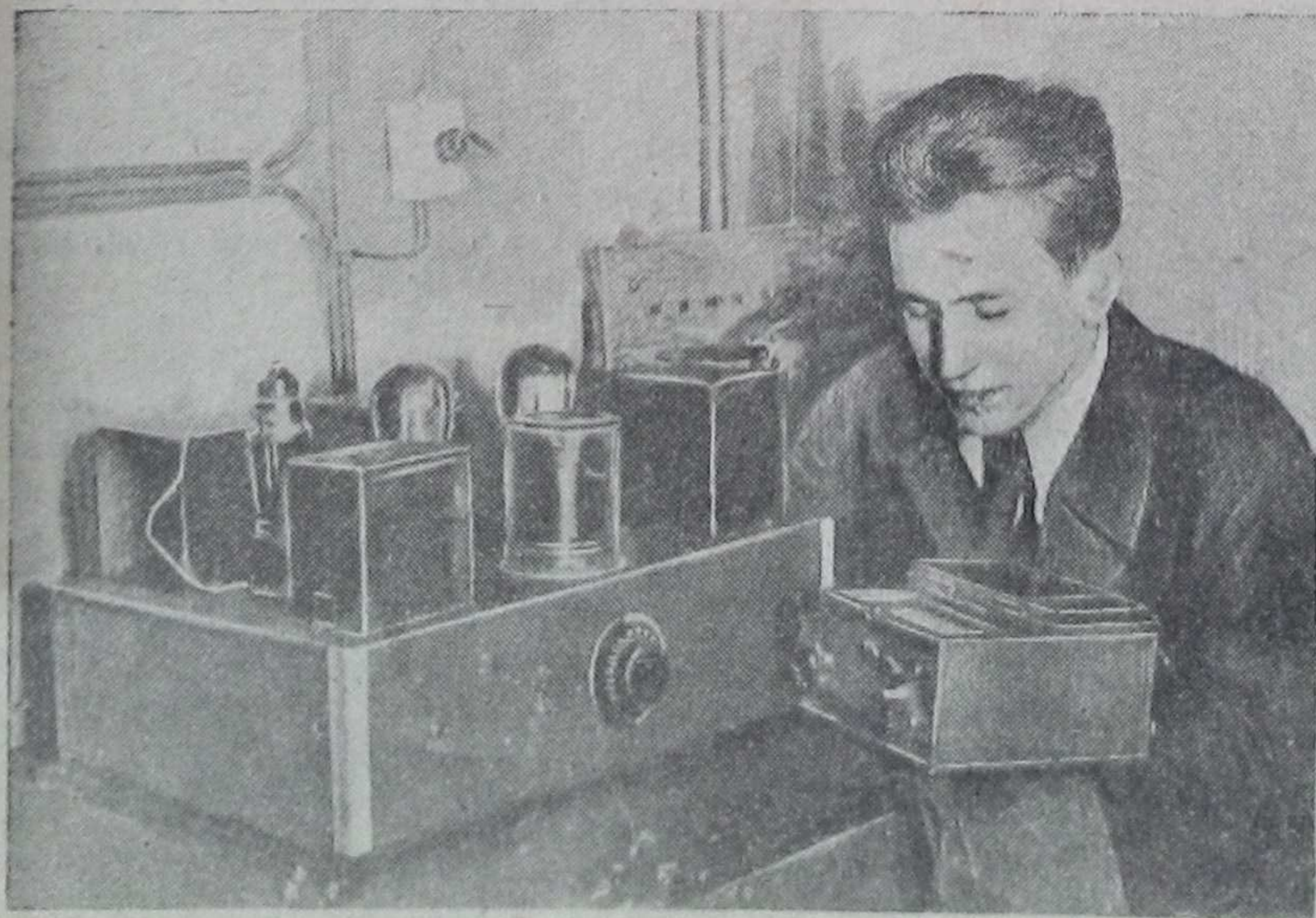


Радиолюбители Балтфлота собрали схему выпрямителя. На снимке — проверка его работы

терес среди любителей. Этому способствовала и хорошая методика руководителей. Тов. Соколов, руководитель радиокружка в клубе Профинтерна (завод им. Калинина), сумел организовать регулярные занятия по изучению радиоминимума. Приобретены радиодетали для конструкторской работы кружка. Кружковцы приступают к практическим занятиям.

Кружки коротковолновиков ведут тт. Санков и Зубелевич. В кружке занимается не только молодежь, но и взрослые рабочие.

Л. Ряховский



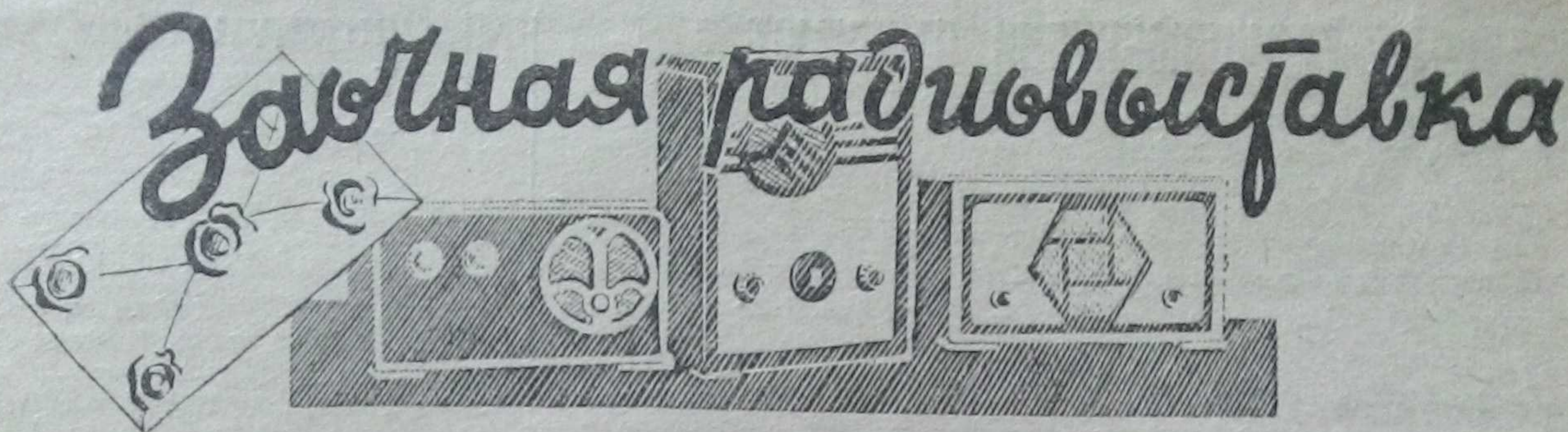
Руководитель кружка т. Носков за испытанием самодельного радиоузла

### Радиопередвижки в посевной

Саратовский городской радиоузел подготовил из числа колхозников 15 радиооператоров. Задача их — обслужить радиопередвижки в сельскохозяйственных бригадах в период весеннего сева.

Митин





## НАЧИНАЕМ КОНКРЕТНУЮ РАБОТУ

Приветствия заочной радиовыставке все еще поступают. Это очень хорошо, мы рады откликам, но пора уже приступать к конкретной работе—присылать реальные описания конструкций. Это особенно относится к тем радиолюбителям, которые взяли на себя обязательства по заочной радиовыставке, и к тем, кто „выжидает“ появления первых конструкций.

С этого номера мы начинаем печатать материалы, поступившие на рассмотрение жюри заочной выставки—первые присланные любительские конструкции, заслуживающие внимания.

Ввиду того, что к 15 марта на выставку поступило уже порядочное количество материалов, а к закрытию приема описаний, очевидно, поступит не одна сотня, редакция „Радиофронта“ решила отдел „Заочная радиовыставка“ вести до конца этого года.

Жюри выставки распределит премии. Фамилии и портреты победителей в этом творческом состязании радиолюбителей мы поместим на наших страницах. Но это еще далеко не все. Мы должны использовать весь материал, присланный на выставку.

Нам могут возразить, что среди присланного может быть много брака: недоработанных, неверных и неудачных конструкций. Нельзя же, дескать, помещать все, даже и заведомо неудачные материалы.

Ясно, что мы не собираемся так делать. Мы все конструкции будем помещать с нашими редакционными примечаниями, указывая на их недостатки, причем хорошие в основном конструкции будут идти с фамилиями их авторов и они будут допущены для участия в конкурсе на премию, а некоторые неудачные конструкции мы будем тоже помещать, но с чисто учебными целями. На них будем учить, как не надо конструировать и строить приемники. Совершенно понятно, что мы не собираемся ущемлять самолюбия авторов неудачных конструкций: эти описания пойдут конечно без указания фамилий.

Наш отдел таким образом явится отделом, где радиокружки и радиолюбители будут до конца года обмениваться своим опытом. Многие конструкции самих любителей и радиокружков найдут распространение по Союзу.

И, с другой стороны, в разбираемых неудачных конструкциях многие, возможно, найдут и свои ошибки, найдут раз'яснение своим неудачам.

И последнее. Пусть не пугает наших читателей некоторая сложность первой конструкции, которая помещена в этом номере журнала. Не думайте, что мы намерены на уровне таких сложных приемников вести всю выставку. Мы будем помещать описания конструкций на постоянном токе, простейшие схемы, и даже детекторные, лишь бы в них были заложены здоровые конструкторские начала и по описанию было видно, что автор прекрасно разбирается в том, о чем пишет.

Этот номер придет к нашему читателю в начале мая. В распоряжении радиолюбителей, которые пожелают включиться в заочную радиовыставку, остается еще целый месяц, так как жюри заочной радиовыставки продлило срок представления описаний до 1 июня в связи с просьбами ряда радиокружков и радиолюбителей с окраин Советского союза.

За этот месяц можно многое еще сделать. Включайтесь в заочную радиовыставку! Шлите описания!



## КИЕВСКИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ОТВЕЧАЮТ НА ВЫЗОВ ВОРОНЕЖА

Мы, старые киевские радиолюбители, с большим удовлетворением прочли письмо радиолюбителей Воронежа о вызове нас на соревнование на лучшее участие во всесоюзной заочной радиовыставке.

Заочная радиовыставка, безусловно, выявит новые молодые конструкторские силы, освежит творческую мысль радиолюбителя, наладит широкий свободный обмен опытом.

Старые радиолюбители Киева первыми сдали программу радиоминимума и получили значок „Активисту-радиолюбителю“. Они пришли на помощь комсомолу и стали руководителями радиокружков на предприятиях.

Уверены, что и в соревновании с воронежскими радиолюбителями мы сумеем, как и прежде, поддержать радиолюбительскую честь нашего города.

Принимая вызов Воронежа, даем обязательства:

1. Каждому из нас привлечь к участию в заочной радиовыставке не менее двух радиолюбителей, обеспечив их работу при изготовлении и описании конструкций технической помощью.

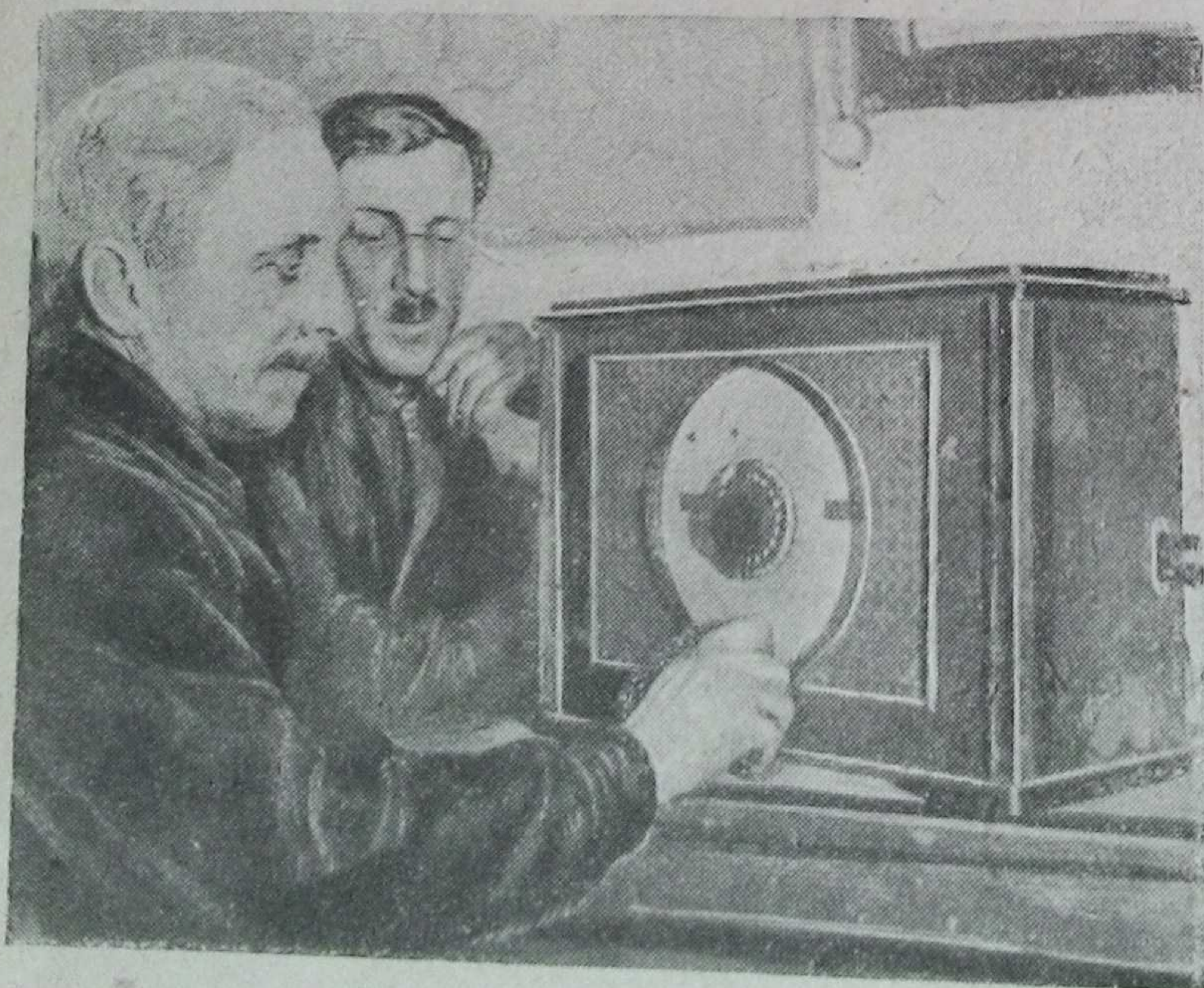
2. Провести разъяснительную работу по условиям выставки в руководимых нами радиокружках.

3. Принять участие в работе технической консультации и провести опытные занятия на коллективной рации UK5KA.

4. Послать письмо о разворачивании работы по заочной радиовыставке старым радиолюбителям Харькова, Днепропетровска и Одессы.

Одновременно посылаем ответный вызов нашему крупнейшему радиолюбительскому центру — Ленинграду.

Факторович, Загурняк, Шапоренко, Бронштейн,  
Каган, Аронов, Розенберг



8 Староста радиокружка т. Хохлов (слева) и радиоорганизатор т. Пех у приемника, собранного кружком (ф-ка «Победа Октября», Москва)

## Ленинградцы дают интересные экспонаты

Ленинградский радиокomitee с первых же дней получения второго номера журнала „Радиофронт“ включился в подготовку к заочной радиовыставке. О задачах и условиях выставки передавалось несколько раз по радио и давались заметки в местной прессе. На общегородском собрании радиолюбительского актива стоял специальный доклад о заочной выставке. Два раза ставился этот же вопрос на совещаниях радиоорганизаторов. Такая популяризация заочной выставки дает уже свои плоды.

В консультацию, созданную для заочников, приходят представители радиокружков, отдельные радиолюбители.

В Радиокomitee поступало много сообщений о включении в заочную радиовыставку. Десятки конструкций и интереснейших выдумок гостят любители Ленинграда.

Тов. Орлов с завода „Светлана“ специально к выставке строит супергетеродин.

Рабочий завода „Пролетарий“ т. Карамышев описывает свой укв-приемник.

Тов. Костань готовит описание удавшейся ему конструкции укв-передвижки, дающей связь на 10 км.

Командир-краснофлотец т. Исаев дает на выставку свой РФ-1, в конструкцию которого внесены ряд изменений и значительно уменьшены габариты.

Над оригинальным приемником работает радиолюбитель т. Ковшевский. Его приемник будет иметь размеры чернильного прибора. Этот миниатюрный приемник имеет ряд интересных конструктивных особенностей. Приемник включается только в том случае, если снимаешь с прибора ручку.

Готовятся к выставке старые радиолюбители тт. Никитин и Забилевич. Есть и коллективные описания, которые представят на выставку ленинградцы. Коротковолновики объединились в две группы: одна готовит описание 100-ваттного передатчика, другая — укв-передатчик.



# 2-V-2 с обратной связью

А. Срединский

Приемник выполнен по схеме 2-V-2 с обратной связью.

Для испытания различных способов связи с антенной и получающейся при этом избирательности антенный контур приемника имеет семь вариантов приключения антенны, из которых три дают гальваническую связь с антенной, два — индуктивную и два — смешанную емкостно-индуктивную связь.

Катушка связи с антенной, имеющая 20 витков провода 0,35 ПШД, намотана на тот же каркас, что и контурная, между средневолновой и длинноволновой обмотками с расстоянием от последних на 10 мм. Отвод сделан от 10-го витка.

Все катушки контуров намотаны на каркасах диаметром в 50 мм и высотой 120 мм.

Катушки средневолнового диапазона имеют по 60 витков провода ПШО с отводом от 30-го витка для связи с последующими контурами. Приключение к середине катушки самоиндукции, а не к ее началу, увеличивает избирательность контура. Для этой же цели длинноволновая катушка первого контура также имеет ряд отводов для подбора более выгодной связи с антенной.

Катушки длинноволнового диапазона намотаны в два слоя пирамидальной намоткой тем же проводом по 120 витков.

При конденсаторах емкостью в 750 см перекрывается диапазон от 150 до 2 000 м.

Катушка обратной связи, так же как и катушка антенны, расположена между средневолновой и длинноволновой. Она имеет 25 витков провода 0,35. Конденсатор обратной связи дифференциальный, емкостью около 350 см.

Отрицательное смещение на сетки ламп высокой частоты снимается с сопротивления  $R_8$  в 200 омов, шунтированного конденсатором емкостью 0,25 мкф.

Напряжение на аноды ламп подается через развязывающие сопротивления  $R_2$  и  $R_9$ .

Напряжение на экранирующие сетки ламп подается с потенциометра с переменным сопротивлением. В данном случае использована группа сопротивлений:  $R_4$  — 60 тыс.,  $R_3$  — переменное — 15 тыс. и  $R_5$  — около 1 тыс. омов. Для переменного сопротивления использован старый карболитовый реостат. Фибровая полоска его заменена более широкой, на который намотана хромо-никелевая проволока 0,05 с эмалевой изоляцией. Края слегка зачищены, и диск с шариком, заменяющий, как в волюмконтроле ЭЧС, ползунок, легко скользит по краям полоски, создавая изменение сопротивления. Сопротивление потенциометра — около 15 тыс. омов.

Сопротивления  $R_4$  и  $R_5$  (Каминского) являются дополнением к переменному и подобраны таким образом, чтобы при перемещении ползунка получалось постепенное глушение громко слышимой станции, почти до абсолютного пропадания слышимости.

От ползунка потенциометра идут два сопротивления к экранирующим сеткам ламп —  $R_6$  и  $R_7$

*Первым из присланных на заочную радиовыставку приемников мы помещаем описание приемника т. Срединского (Москва, радиокружок «Висхон»).*

*Тов. Срединский не остановился на выполнении какой-нибудь определенной журнальной конструкции, а пошел по другому, более трудному, но и более интересному пути экспериментирования. Приемник т. Срединского — типичный приемник экспериментатора, не лишенный ряда недостатков, но показывающий, что т. Срединский много над ним потрудился, применил некоторые новшества, обычно у нас не применявшиеся, и старается на опыте убедиться в преимуществах и недостатках того или иного элемента схемы.*

по 1 тыс. омов, составляющие с конденсаторами  $C_5$  и  $C_9$  развязывающие цепи экранирующих сеток.

Дроссели высокой частоты обычные, описанные т. Кубаркиным на страницах „РФ“ для приемника РФ-1.

Вся схема построена по принципу параллельного питания.

Связь между контурами — емкостная. Конденсаторы связи емкостью по 500 см.

Конденсаторы развязывающих цепей по одной микрофараде. Так как на рынке такие конденсаторы встречаются весьма редко, то взамен их использованы двухмикрофарадные — „Мосэлектрика“ — разделенные пополам.

Данные гридлика — конденсатор 50 см и сопротивление 250 тыс. омов.

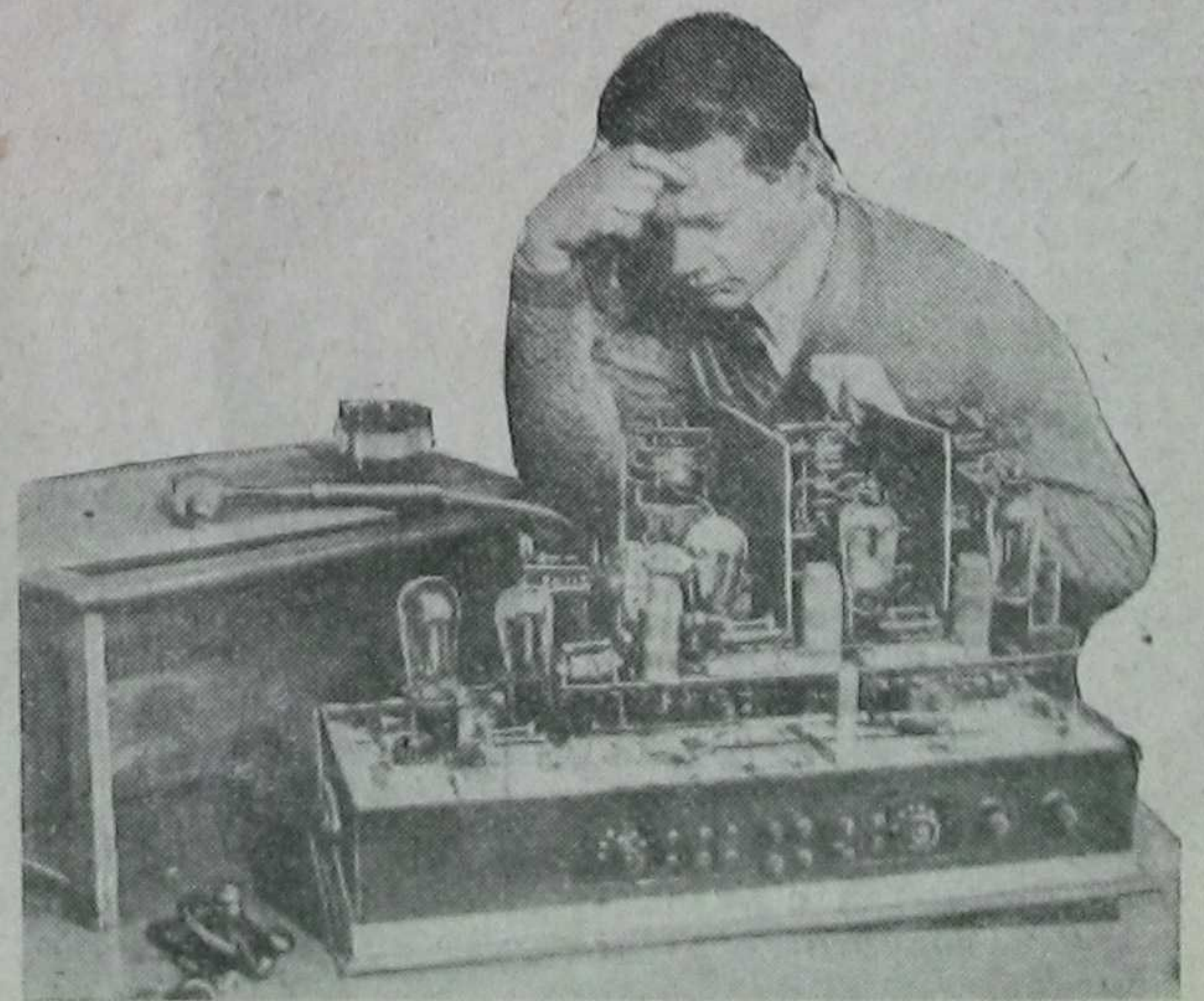
На анод детекторной лампы подается напряжение через сопротивления  $R_{14}$  — 10 тыс. и  $R_{15}$  — 40 тыс. омов. Дроссель высокой частоты заблокирован конденсаторами постоянной емкости по 500 см. Через эту блокировку высокая частота, проникшая через емкость дросселя, отводится к катоду.

Детекторная лампа СО-118 с первой лампой низкой частоты связана емкостью  $C_{18}$  в 5 тыс. см.

Сеточное сопротивление (утечка) первой лампы низкой частоты  $R_{16}$  одновременно служит и регулятором громкости.

Два сопротивления Каминского в 300 и 200 тыс. омов секционированы на 6 секций, отводы от которых звонковой проволокой подведены к контактам на эбонитовой панельке с ползунком, перемещением которого изменяется в весьма больших пределах громкость приема.

В сеточных цепях ламп низкой частоты поставлены развязывающие сопротивления, устраняющие паразитные влияния цепей друг на друга.



Тов. Срединский со своим приемником



В цепь сетки первой лампы низкой частоты включено сопротивление  $R_{18}$  в 10 000 омов для уменьшения влияния высокочастотных напряжений на усилитель низкой частоты.

Сопротивления смещения ламп низкой частоты  $R_{19}$  и  $R_{25}$  из никелиновой проволоки 0,05, первое в 1 000 и второе — в 1 500 омов.

Проволока намотана на пережженные предохранители Бозе, которые замонтированы в фарфоровые парные держатели. В такие же держатели замонтированы и все остальные сопротивления Каминского, которые приходится подбирать.

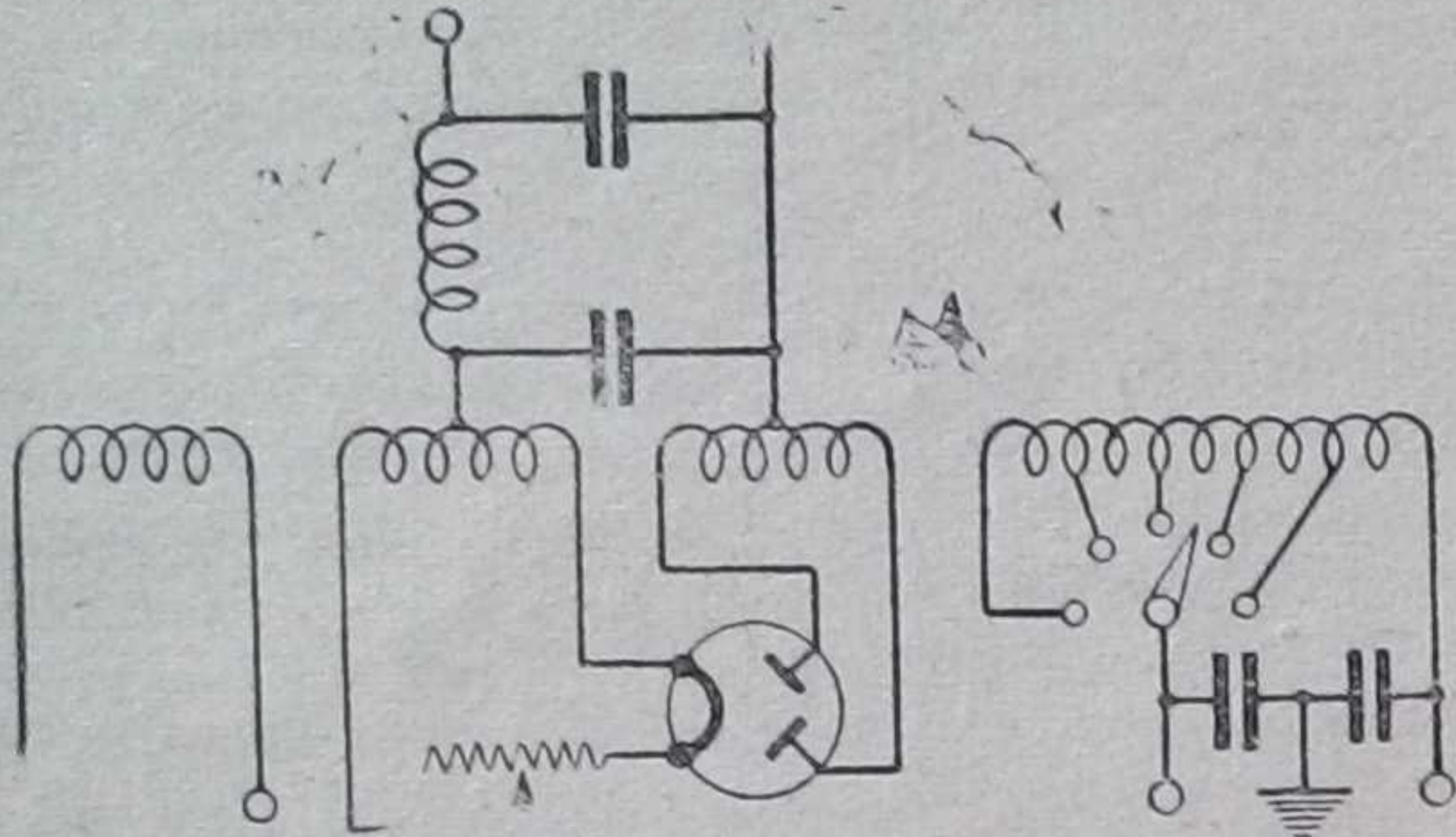


Рис. 1. Схема выпрямителя. (В схеме не указаны железные сердечники у силового трансформатора и дросселя низкой частоты)

Конденсаторы, шунтирующие сопротивления  $R_{19}$  и  $R_{25}$ , взяты емкостью по 2 мкф.

В аноде первой лампы низкой частоты стоит развязывающее сопротивление в 20 000 омов и в качестве нагрузки для звуковой частоты — трансформатор, описанный в «РФ» № 5/6 за 1933 г., обмотки которого соединены последовательно и который выполняет роль дросселя. Такая комбинация прекрасно воспроизводит низкие частоты.

Первая лампа низкой частоты СО-118 связана с последней (УО-104) конденсатором емкостью в 5 тыс. см, сопротивление утечки сетки взято в 1 мегом.

Сопротивление  $R_{24}$  — 50 омов со средней точкой.

Выход приемника весьма универсален и приспособлен для включения говорителей, имеющих различные сопротивления обмоток.

В аноде лампы УО-104 поставлен трансформатор с первичной обмоткой в 2 тыс. витков проволоки 0,2 и вторичной секционированной — от 10 до 2 500 омов, с различным сечением провода от 0,8 до 0,1. Для трансформатора использовано железо от 2 бронированных трансформаторов «Радио».

Кроме трансформаторного, имеется два дроссельных выхода с конденсаторами по 2 мкф, дающих приблизительно одинаковые результаты. При такой комбинации имеется возможность принимать одновременно на три говорителя с различными сопротивлениями обмоток.

В выпрямителе прием-

нике использован трансформатор Т-3 с секционированной сетевой обмоткой и вторичной, дополненной до 4 тыс. витков. Это увеличивает напряжение, необходимое для данного приемника.

В фильтре стоят дроссель Д-3 и 4 двухмикрофарадных конденсатора.

Подмагничивание динамика берется от этого же выпрямителя.

В целях увеличения пробивного напряжения конденсаторы фильтра проварены в парафине.

Провода, идущие от выпрямителя к накалу ламп, скручены и заэкранированы заземленной фольгой.

Монтаж приемника выполнен на не совсем обычной панели, конструкция которой достаточно ясна из фотографий.

Верхняя крышка стеклянная для наблюдения за накалом ламп.

На передней стенке находятся: справа — ручка обратной связи, слева внизу — ручка конденсаторного агрегата и потенциометра, экранирующей сеток ламп высокой частоты. Волюмконтроль  $R_1$  помещен с левой стороны приемника, волюмконтроль низкой частоты  $R_{16}$  внутри приемника. Посредине расположена широкая вертикальная шкала с названиями главных станций, справа — длинноволнового и слева — средневолнового диапазона, последние сидят настолько часто, что уместить все их названия нехватило места, пришлось ограничиться только основными (около 50).

Шкала осуществлена при помощи диска с канавкой, который насажен на общей оси с конденсаторами. При вращении ручки настройки одновременно передвигается и вертикальный указатель, выполненный в виде ромба и прикрепленный к шнуру. Острые углы ромба указывают на точку отмеченной станции, против которой стоит ее название.

Шнурок с ромбом передвигается по двум роликам, находящимся в верхней и нижней части шкалы.

Конденсаторы агрегата взяты золоченые завода им. Казицкого по 750 см и строены на скобе с поперечными экранами 110 × 120 мм.

При монтаже контуров приемника приняты меры к тому, чтобы все проводники, идущие от катушек и конденсаторов к переключателям и

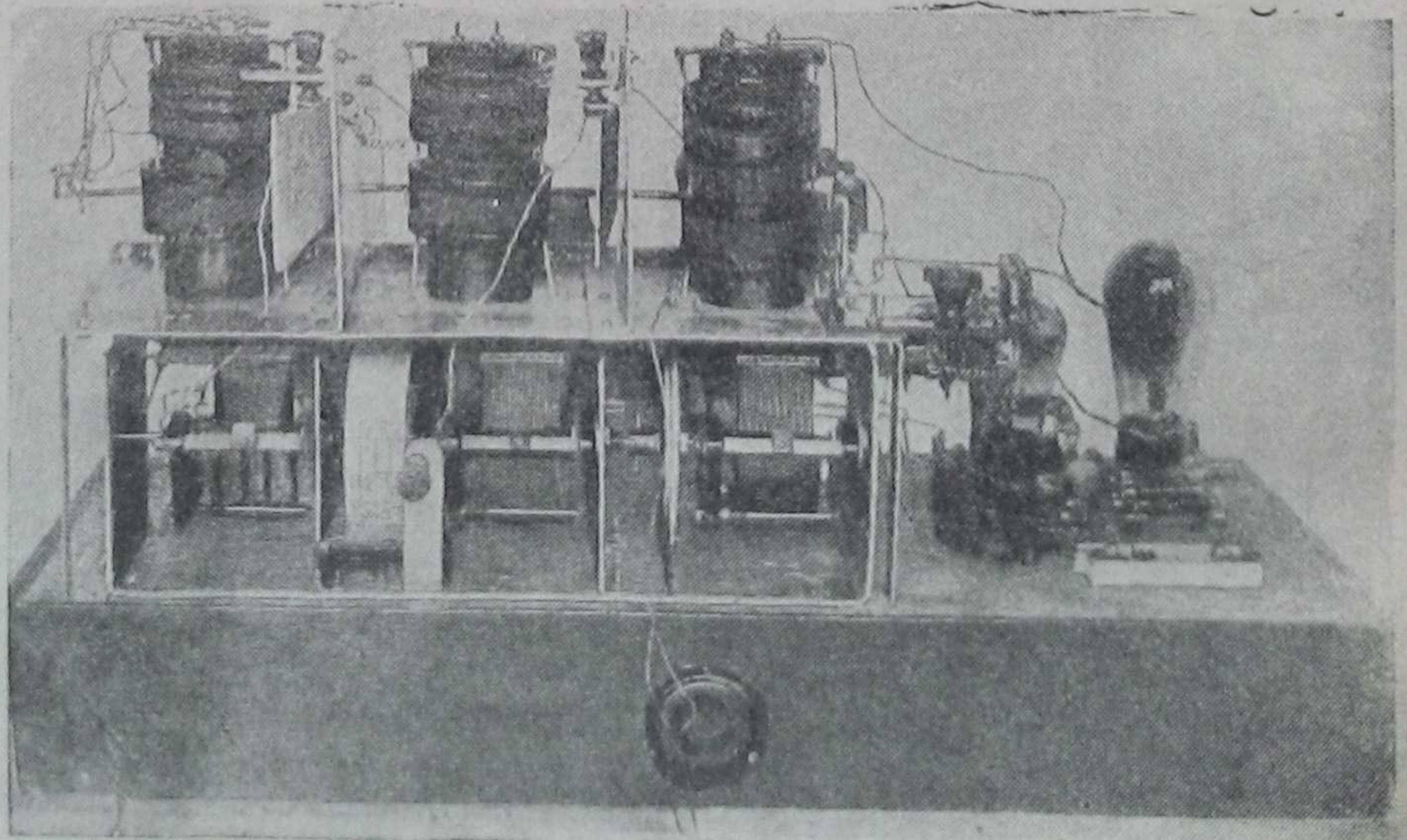


рис. 2. Вид спереди (передняя стенка снята)







тельный режим (на прямолинейный участок характеристики).

Конденсаторы  $C_{16}$  и  $C_{17}$  по 500 см велики и частично парализуют работу дросселя в. ч., зашунтированного ими; емкость  $C_{17}$  должна быть не больше 50 см.  $C_{16}$  можно взять 100—200 см.

Сопротивление  $R_{16}$  секционировано и с него в зависимости от желаемой громкости приема снимаются на сетку лампы первого каскада н. ч. большее или меньшее переменное напряжение. Таким образом мы имеем в приемнике третий волюмконтроль. Этот волюмконтроль, самый широкий по диапазону регулировки, неудобен тем, что, уменьшая громкость приема, не спасет в случае приема сильных сигналов детекторную лампу от перегрузки.

Подобный вид волюмконтроля применяется обычно в приемниках с АВК.

Таким образом из трех поставленных волюмконтролей лучшим является шунтирующее антенный контур сопротивление  $R_1$ .

Сопротивления смещения  $R_{19}$  в 1 000 и  $R_{25}$  в 1 500 омов также велики. Лучше ставить соответственно 750 и 1 000 омов.

Наличие 3 реостатов накала  $R_{10}$ ,  $R_{22}$  и  $R_{26}$  при секционированной первичной обмотке трансформатора излишне, наличие же реостата у кенотрона даже вредно, так как уменьшать накал кенотрона не рекомендуется.

Неудобным нужно считать также то, что для пользования корректорами приходится лазить в приемник.

Наличие двух каскадов н. ч. особенно при двух каскадах в. ч. безусловно излишне.

Последнее подтверждается также тем, что прием приходится производить, заглушая приемник всеми тремя волюмконтролями.

Правильнее было бы ограничиться одним каскадом н. ч., что дало бы более чистую передачу.

Вообще же приемник т. Средицкого показывает, что т. Средицкий является любителем высокой квалификации. Тов. Средицкому нужно серьезнее и больше интересоваться технической литературой, чтобы получить необходимый теоретический багаж для своих безусловно интересных экспериментов.

## Хроника заочной радиовыставки

В Киеве радиокружки деятельно готовятся к участию в заочной выставке. Листовка с условиями выставки прорабатывалась в большинстве радиокружков.

Лучший радиокружок на фабрике им. Боженко, заканчивающий сейчас проработку радиоминимума, готовит для заочной выставки ламповый приемник для начинающих по оригинальной схеме радиокружка.

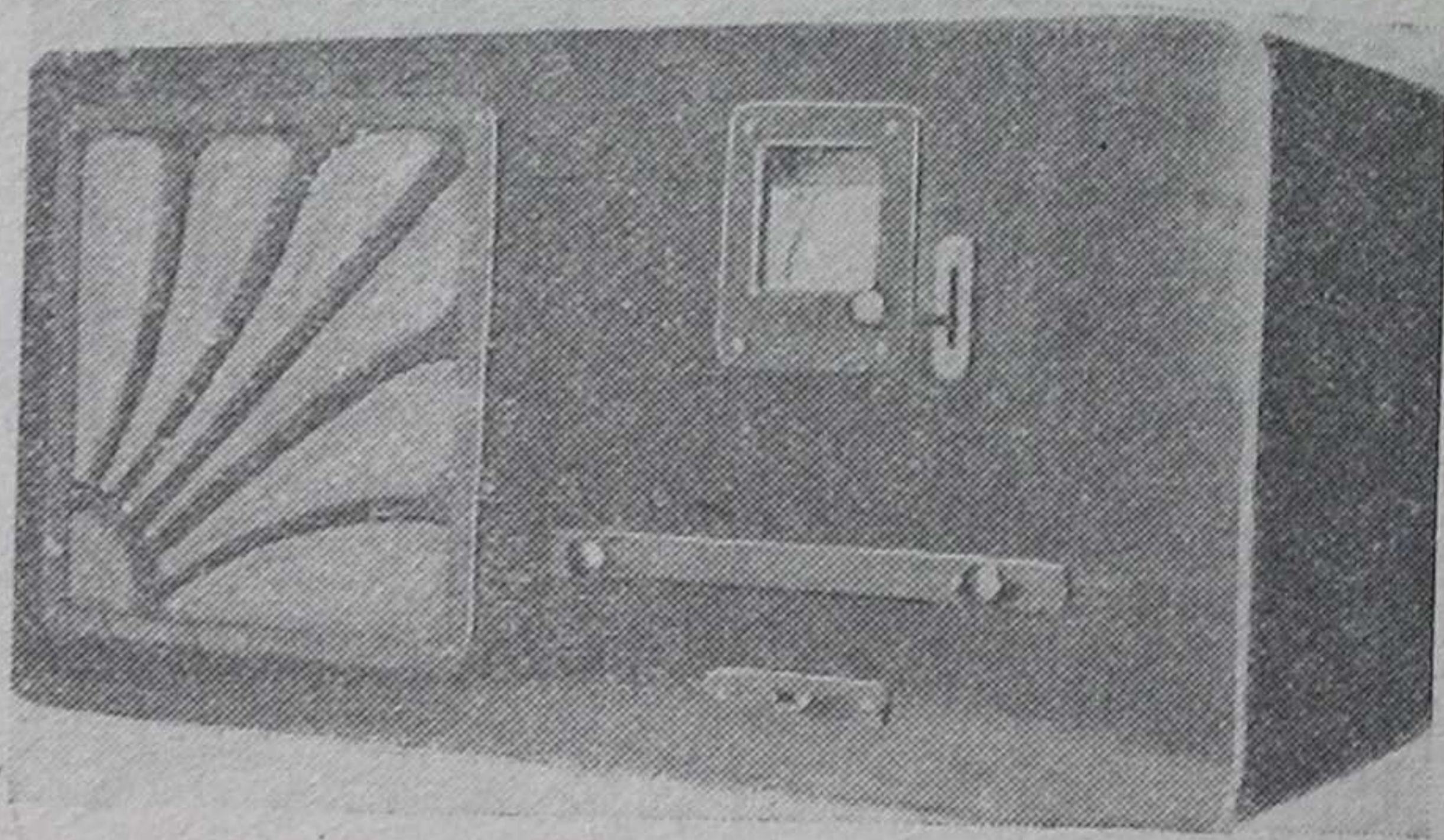
Ученик 82-й школы пионер Варяк приготовил для заочной радиовыставки пятиламповый приемник по собственной схеме.

Киевские радиолюбители послали специальные письма радиолюбителям Харькова, Днепрпетровска и Одессы с вызовом на лучшее проведение заочной радиовыставки.

## „САМЫЙ УДАЧНЫЙ“

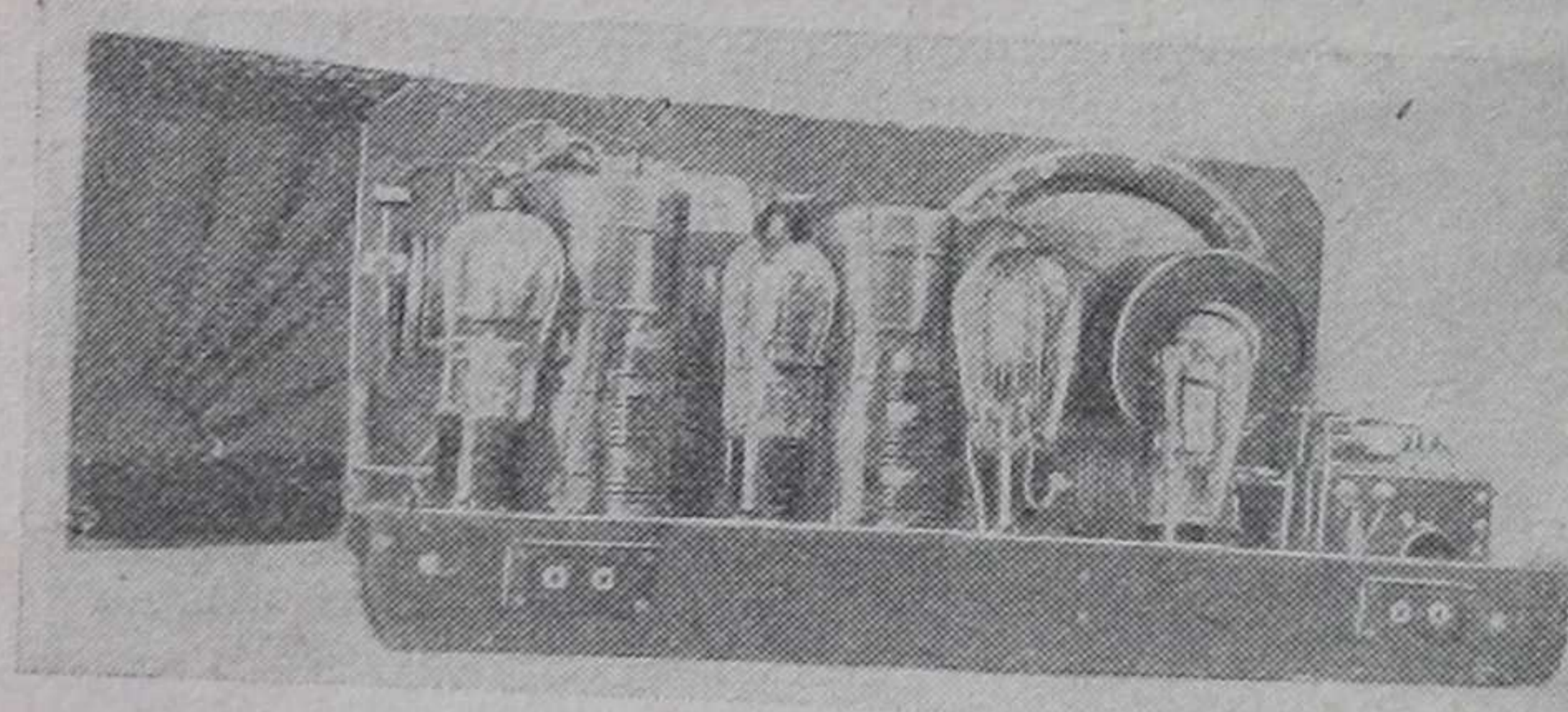
Не могу не поделиться своими впечатлениями от приемника РФ-1, сделанного по схеме лаборатории «Радиофронта».

Я считаю, что приемник РФ-1 является самой удачной из всех описанных в журнале конструкций, главным образом по своей компактности и удачному расположению деталей.



Внешний вид приемника

РФ-1 — первый приемник, который я сделал, не внося почти никаких изменений в конструкцию, за исключением весьма незначительных.



Шасси

Изготовление приемника затянулось вследствие долгого подыскивания хороших деталей. Изготовленный приемник меня вполне удовлетворил: он обладает удобным управлением, хорошей чувствительностью и вполне удовлетворительной избирательностью.

Радиолюбитель Фридман

## За рубежом

### МОДЕРНИЗАЦИЯ „НАРОДНОГО“ ПРИЕМНИКА

Как известно, пресловутый «народный» приемник чрезвычайно плох по своей чувствительности и избирательности. Об этом красноречиво свидетельствовали все те «дополнительные» устройства к нему, которые в 1934 г. выпустили германские радифирмы (за отдельную плату конечно).

1935 год ознаменовался выпуском нового «дополнительного» устройства к «народному». В продаже появился отдельный контур высокой частоты, подключаемый к «народному» приемнику. Контур этот оформлен в виде отдельного ящика, являющегося основанием, на котором стоит «народный» приемник. В высокочастотном контуре работает экранированная лампа.



## НЕУДАЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Вторым мы даем описание приемника, выполненного тов. С.

Тов. С., взяв схему приемника ЭКР-14, решил ее изменить (рис. 2). Однако в результате непродуманности примененных изменений мы имеем явное, ничем не оправданное ухудшение схемы.

Основное изменение касается низкочастотной части схемы. Вместо одного каскада н. ч. на пентоде поставлены два каскада на трехэлектродных лампах, при связи между каскадами применен метод так называемого «параллельного питания», при котором постоянная слагающая анодного тока лампы первого каскада н. ч. проходит через сопротивление  $R_{11}$ , а переменная составляющая проходит через первичную обмотку трансформатора.

Второе изменение — конструктивного характера. Поставлены другие, рассчитанные тов. С., контурные катушки. Остальных мелких изменений мы коснемся при разборе схемы тов. С.

Контурные катушки описываемого приемника намотаны на круглых каркасах  $D = 80$  мм и  $l = 110$  мм и имеют четыре секции: I — 27 витков, II — 15, III — 47 и IV — 72 витка. Для сравнения напомним, что катушки ЭКР-14 при размерах  $D = 70$  и  $l = 60$  мм имели две секции в 40 и 115 витков. При этих катушках и конденсаторах емкостью в 750 см с излишком перекры-

связи с антенной в первом контуре преселектора выброшен, а во втором поставлен переменный конденсатор  $C_2$  в 250 см. Наличие его излишне — он лишь дает лишнюю ручку настройки.

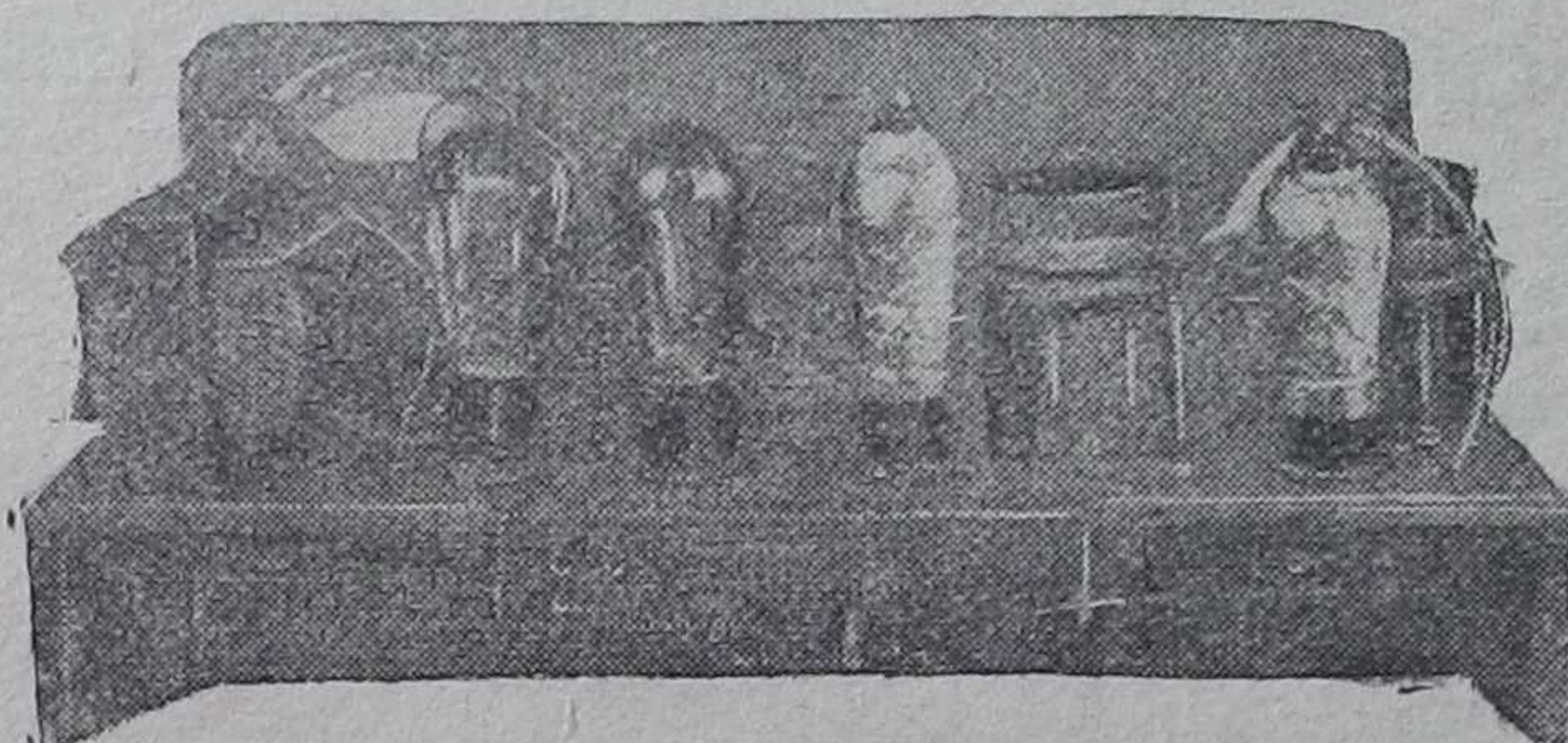


Рис. 3

Сопротивление  $R_9$  и  $C_{11}$  составляют развязывающий контур, предохраняющий усилитель н. ч. от остатков высокой частоты.

Грубой ошибкой является отсутствие смещения на сетке первой лампы каскада н. ч.

Подобный режим при лампе СО-118 вызовет значительный сеточный ток, а следовательно, и нелинейные искажения.

Кроме того совершенно непонятно назначение  $C_{13}$  и  $R_{12}$ . Единственно, что можно предположить, это то, что  $R_{12}$  должно стоять в цепи катода и служить для создания отсутствующего смещения. Но и в этом случае сопротивление в 10 тыс. омов создаст слишком большое смещение, и схема конечно работать не будет.

В остальном схема правильна.

Нужно также особо отметить, что замена усилителя на пентоде двухкаскадным усилителем на трехэлектродных лампах несовременна и в работе должна дать несколько большие искажения.

В части оформления минусом является отсутствие экранировки контуров. Монтаж и внешний вид приведены на фото (1 и 3).

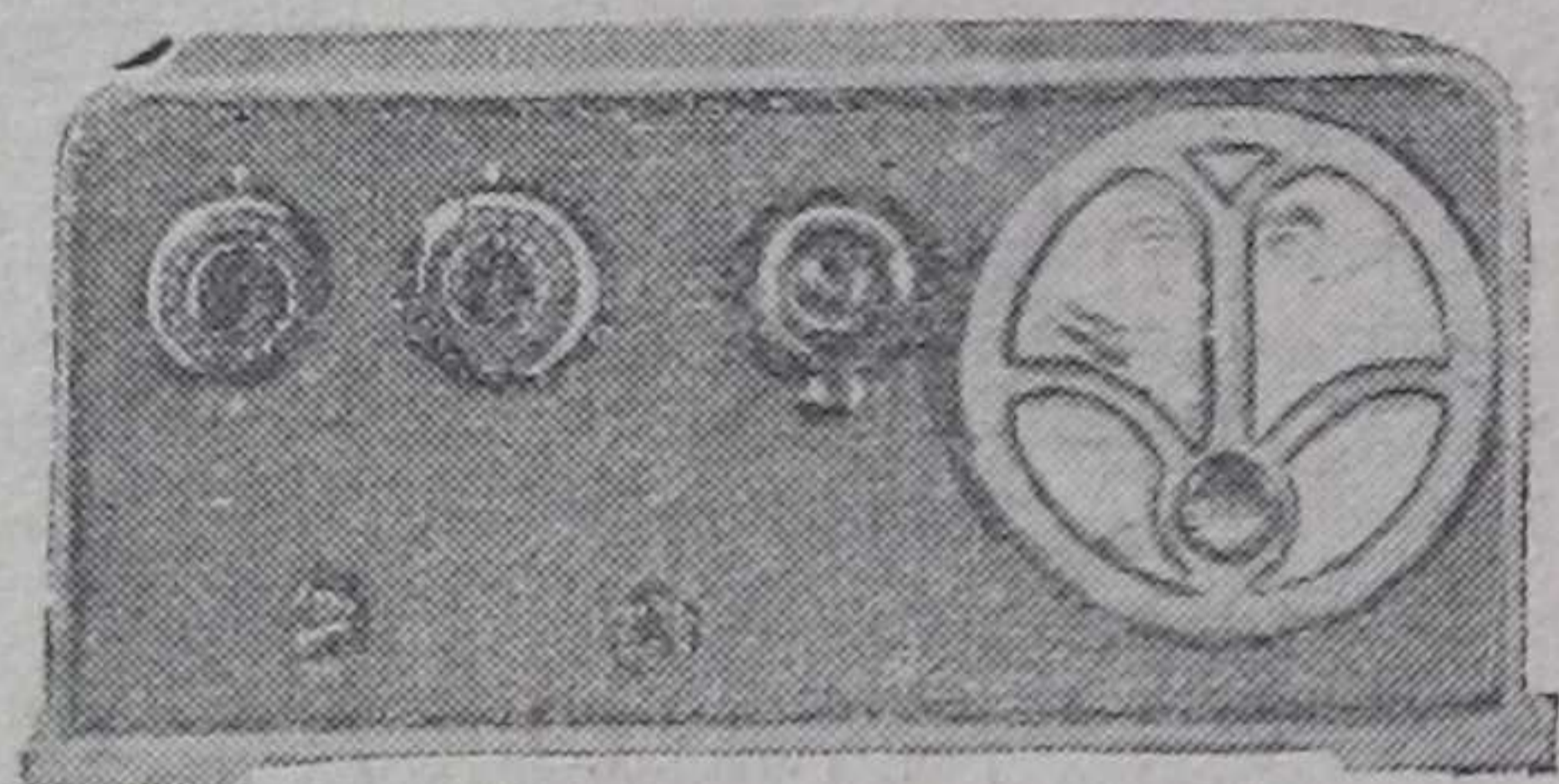


Рис. 1

вался весь радиовещательный диапазон. Поэтому, применяя конденсаторы такой же емкости, совершенно излишним является секционирование катушек на четыре части. Последнее только ухудшает приемник, затрудняя управление им. Конденсатор

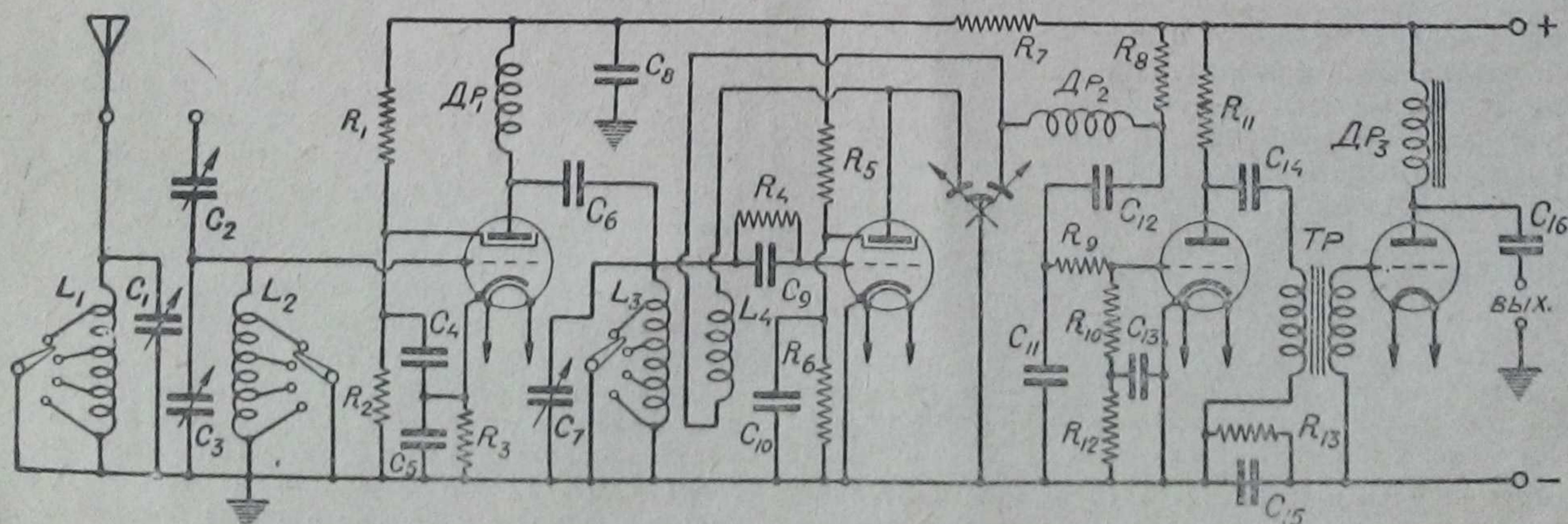


Рис. 2





## Способ определения емкости микрофарадных конденсаторов

А. Соловьев

Существующие способы определения емкости микрофарадных конденсаторов довольно сложны и почти недоступны для отдельного любителя.

Я предлагаю очень простой, доступный каждому и довольно точный способ определения емкости таких конденсаторов. Для этого необходимы обычный ламповый выпрямитель (без фильтра) и неоновая лампа.

Если в отводящие клеммы выпрямителя включить сопротивление  $r$  и неоновую лампу и параллельно ей присоединить конденсатор  $C$  (рис. 1), то при соответствующем подборе сопротивлений и напряжения выпрямителя в цепи лампы возникнут колебания — лампа будет периодически вспыхивать и гаснуть. Частота возникших колебаний, т. е. частота миганий лампы при постоянном сопротивлении цепи будет зависеть от следующих трех факторов: от подводимого напряжения, от величины емкости включенного конденсатора  $C$  и от величины сопротивления. В том случае, если напряжение и сопротивление остаются постоянными, частота будет зависеть только от емкости конденсатора  $C$  и притом будет обратно пропорциональна последней. Таким образом, пользуясь указанным способом, мы можем легко сравнивать

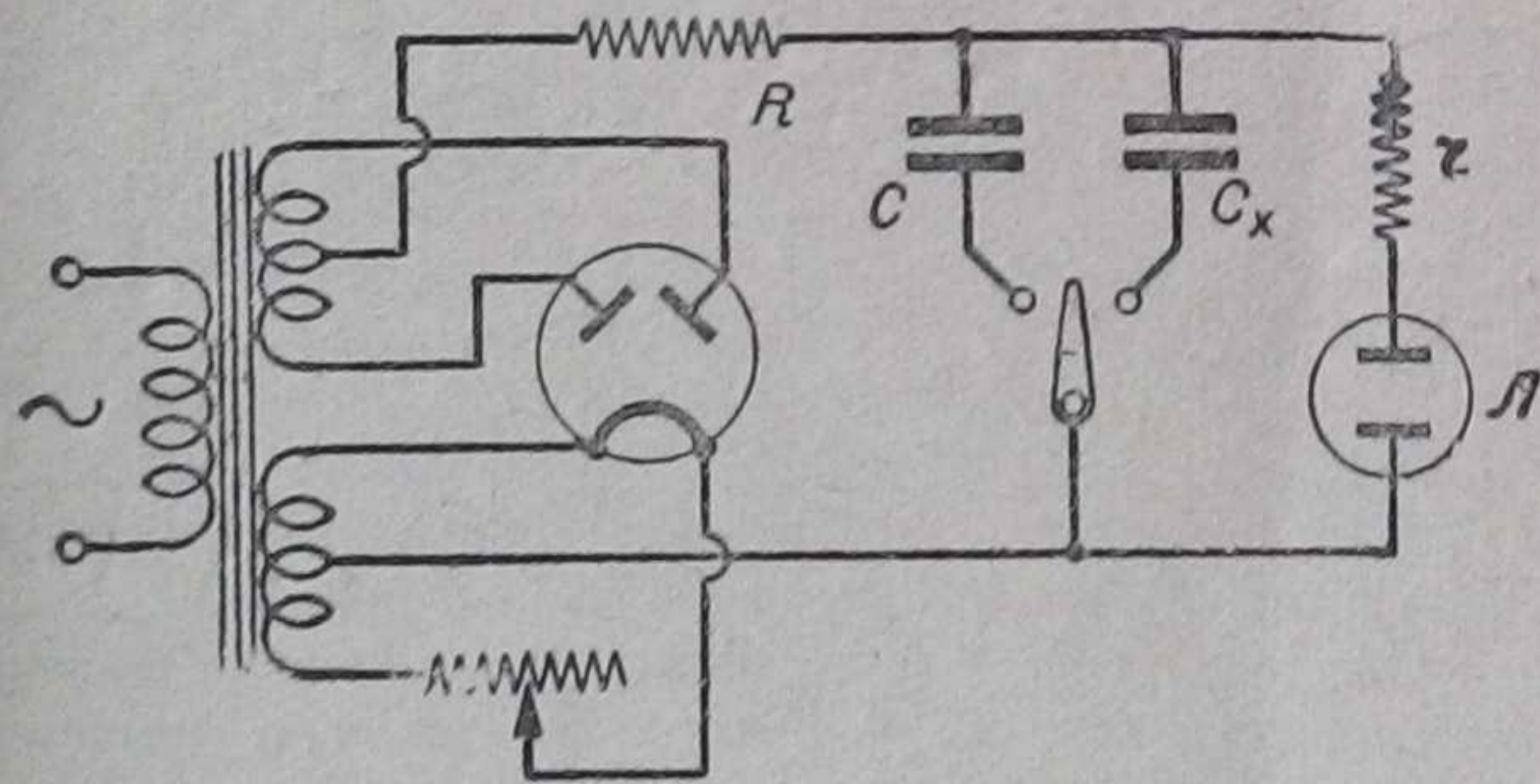


Рис. 1

емкости конденсаторов и в частности подобрать несколько конденсаторов одинаковой емкости. Для этого включаем сначала один конденсатор и ручкой реостата выпрямителя подбираем такое напряжение, чтобы лампа начала мигать с частотой, доступной отсчету, например 100 вспышек в минуту.

Прождав несколько минут, для того чтобы частота вполне установилась, мы определяем эту частоту с часами в руках. Затем на место первого конденсатора включается второй. Если частота остается та же самая, то, следовательно, конденсаторы имеют одинаковую емкость.

Если же при втором конденсаторе получится частота не 100, а например 110, то это будет означать, что второй конденсатор имеет емкость, составляющую  $100/110$  емкости первого; и, наоборот, если частота уменьшится — значит конденсатор обла-

дает соответственно большей емкостью. Сопротивление  $R$  выбирается порядка 200 000  $\Omega$ , а сопротивление  $r$  — 5 000  $\Omega$  при телевизионной лампе.

### КАЛИБРОВКА КОНДЕНСАТОРОВ

В том случае, если у нас имеется хотя бы один конденсатор, емкость которого нам точно известна, то при помощи его, пользуясь настоящим методом, мы легко можем калибровать микрофарадные конденсаторы, так как емкость неизвестного кон-

денсатора  $C_x$  будет равна  $C_x = \frac{f \cdot C}{f_1}$ , где  $f$  — частота, определенная при включенном известном конденсаторе  $C$ , а  $C_x$  — емкость неизвестного конденсатора и  $f_1$  — частота, полученная при включении неизвестного конденсатора.

**Пример.** Допустим, мы имеем конденсатор  $C$  емкостью в 1 микрофараду. Пользуясь приведенным здесь методом, нам нужно измерить емкость другого, неизвестного нам конденсатора  $C_x$ . Для этого включаем конденсатор  $C$  в схему и устанавливаем частоту колебаний света ламп равной, допустим, 100 колебаниям в минуту. Затем включаем неизвестный конденсатор  $C_x$  и определяем опять частоту колебаний света лампы. Допустим, что частота повысилась до 200 колебаний в минуту. Тогда емкость неизвестного конденсатора будет:

$$C_x = \frac{100 \cdot 1}{200} = 0,5 \mu\text{F}.$$

### КАРКАСЫ ДЛЯ КАТУШЕК

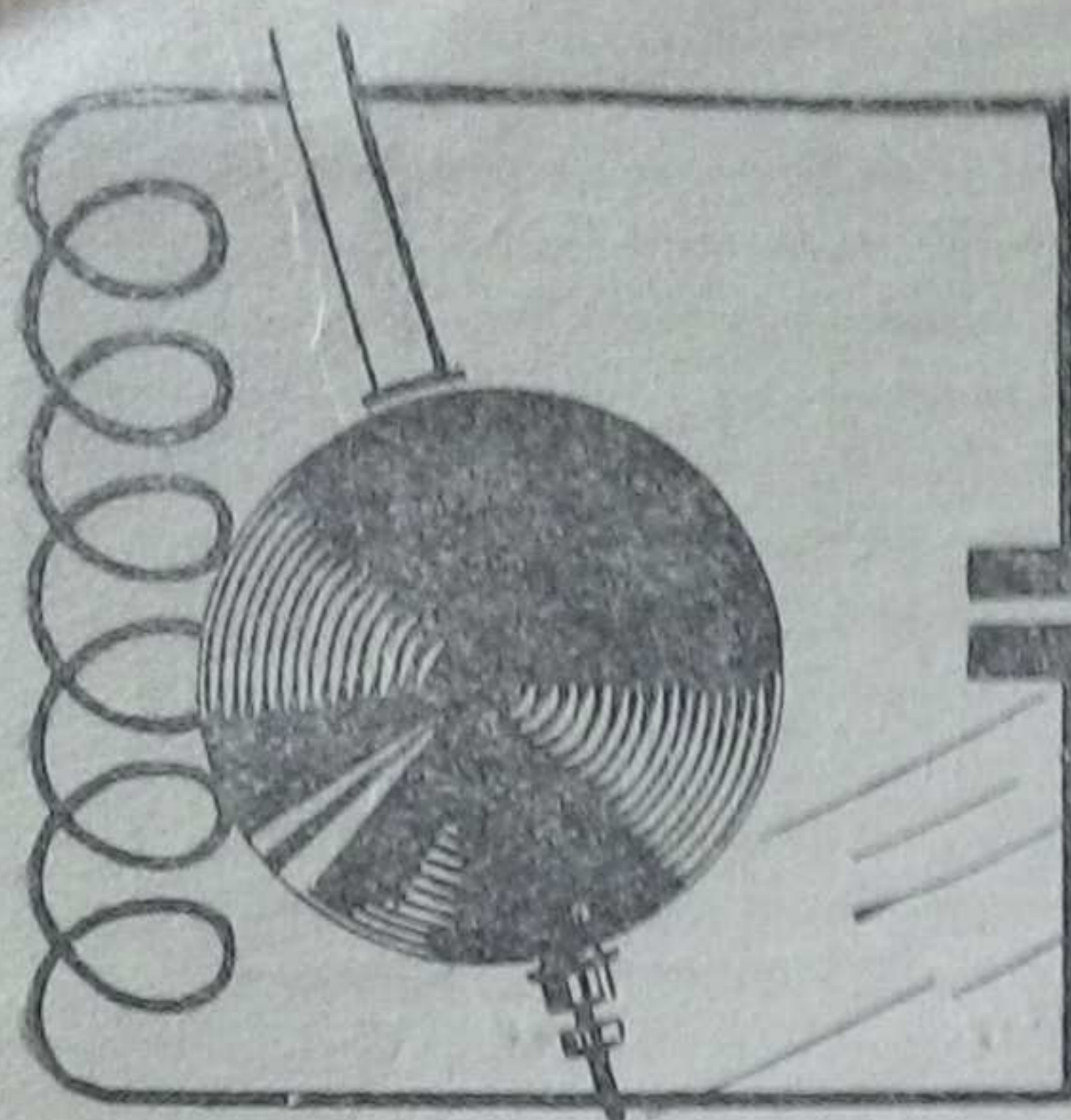
Хорошие каркасы для катушек приемника я делаю из тонкого пресшпана. Склеенный из одного слоя пресшпана цилиндр после его просушки я погружаю секунд на 30 в сосуд, наполненный клеем «Геркулес», после чего каркас ставится часа на три в теплое место для просушки.

Спустя 2—3 часа каркас опять погружается в сосуд с клеем и затем вновь ставится на 3—4 часа для просушки. Эта операция повторяется 3—4 раза, после чего каркас должен сохнуть в течение двух дней. Хорошо просушенный каркас не должен выделять характерного запаха этил-ацетата. Обработанный этим способом каркас представляет собою прочный тонкостенный блестящий цилиндр, совершенно не поддающийся действию влаги.

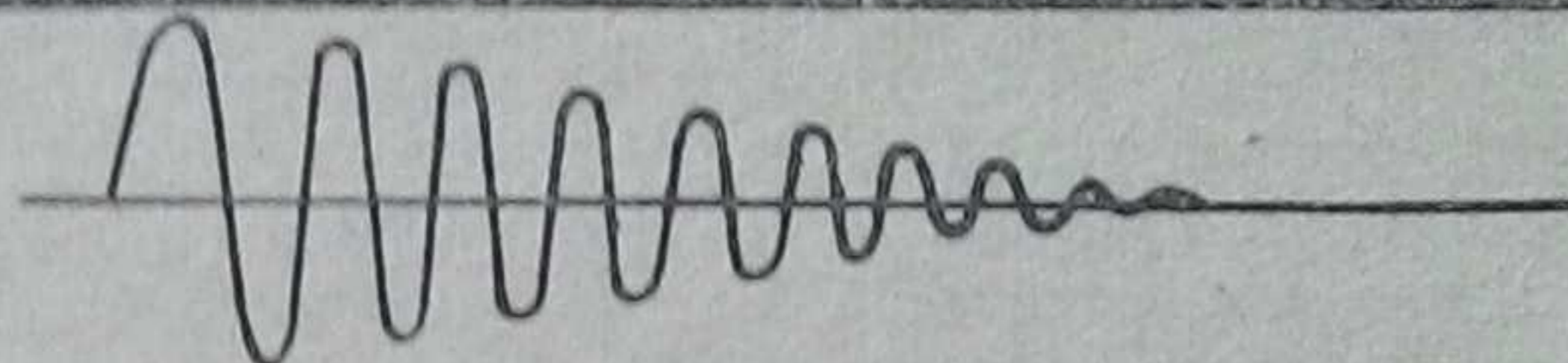
Клей «Геркулес» продается во всех москательных и нефтяных лавках. Он представляет собою раствор целлулоида в уксусно-этиловом эфире. Этим клеем можно склеивать не только бумагу, картон и пр., но и дерево, а также покрывать для прочности витки сотовых катушек.

А. Нужин





# ПУТЬ В РАДИО



С. Селин

Итак, наш новый читатель, проработавший первые семь статей из цикла «Путь в радио», теперь уже получил хорошую «электротехническую закалку», познав важнейшие электрические явления, зная и понимая которые ему значительно легче будет осваивать радиотехнику, разворачивать свою радиолюбительскую работу.

Закончив «электротехнический цикл», мы познакомим в дальнейшем наших читателей с явлениями «радиотехнического порядка», которые однако не являются совершенно самостоятельными, а тесно связаны с явлениями электрическими и ими являются по своей природе.

Сегодня мы разберем очень важные для понимания всего дальнейшего явления — механические и электрические колебания.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Если бы мы стали рассматривать все те многообразные формы движений, которые существуют в природе, нам пришлось бы потратить большое количество времени и бумаги. Тема — механическое движение — несмотря на всю кажущуюся простоту, настолько многогранна, что разобрать ее кратко совершенно невозможно, хотя и полезно для радиолюбителя.

Поэтому мы не будем в нашей статье пытаться охватить весь вопрос о механическом движении, как бы он интересен для нас ни был. На первых порах мы ограничимся лишь рассмотрением одного очень важного для нас типа движений — движений колебательных, т. е. повторяющихся.

Каждому из нас приходилось не раз наблюдать явления колебаний в природе. Именно этот тип движений наиболее

*Если до сих пор циклы наших статей „Путь в радио“ фактически являлись путем в электротехнику, то с данного номера мы вступаем на путь изучения „самой“ радиотехники.*

*Этой статьей мы фактически „открываем“ путь в радио. Но это открытие стало возможным лишь после той большой „электротехнической дистанции“, которую прошел читатель.*

*Первая статья нашего радиотехнического цикла знакомит начинающего читателя с процессами, происходящими в колебательном контуре.*

всего «примелькался» нашему вниманию и его очень часто можно наблюдать в нашей жизни. Наглядным примером такого рода движений «колебательного порядка» служит качание обычного маятника, дрожание пружины, качание лодки на воде и т. д., и т. п. Примеры колебательного движения можно значительно расширить.

Их может дополнить каждый из нас, кто внимательно наблюдал за движениями в природе и их характером. Однако не количество и разнообразие этих примеров нас интересуют. Для нас важно выяснить и понять характер колебательного движения. Важно потому, что, как мы увидим в дальнейшем, все важнейшие явления, с которыми радиолюбителю придется сталкиваться, имеют колебательный характер.

Если колебательные процессы играют в природе очень видную роль, то в радиотехнике они по праву могут считаться основой всех основ.

Обычно, когда рассматривают основные черты колебательного движения и хотят выяснить причину возникновения

колебаний, берут в качестве примера колебания маятника. Правда, этот пример уже не нов и имеет большую давность. Но им приходится пользоваться лишь потому, что он чрезвычайно наглядно иллюстрирует важнейшие черты колебательного движения.

На рис. 1 схематически изображен маятник, находящийся в состоянии покоя. В данном случае маятник представляет собой несложную систему, которая состоит из небольшого груза  $O$ , подвешенного на конце нити, закрепленной в верхней точке  $D$ .

Маятник установлен. Он «спокоен», не движется, на него не влияет никакая посторонняя сила. И такое «спокойное» состояние будет продолжаться до тех пор, пока какая-либо причина не выведет его из равновесия. Стоит только нам каким-либо образом нарушить равновесие маятника, как он начнет колебаться, отклоняясь то в одну, то в другую сторону.

Давайте внимательно присмотримся к колебательному движению маятника. Предположим, что мы отклонили маятник вправо и затем отпустили его. Маятник начал колебаться то влево, то вправо. При этом маятник каждый раз будет проходить через точку  $O$ , соответствующую положению равновесия. Но характерно, что в

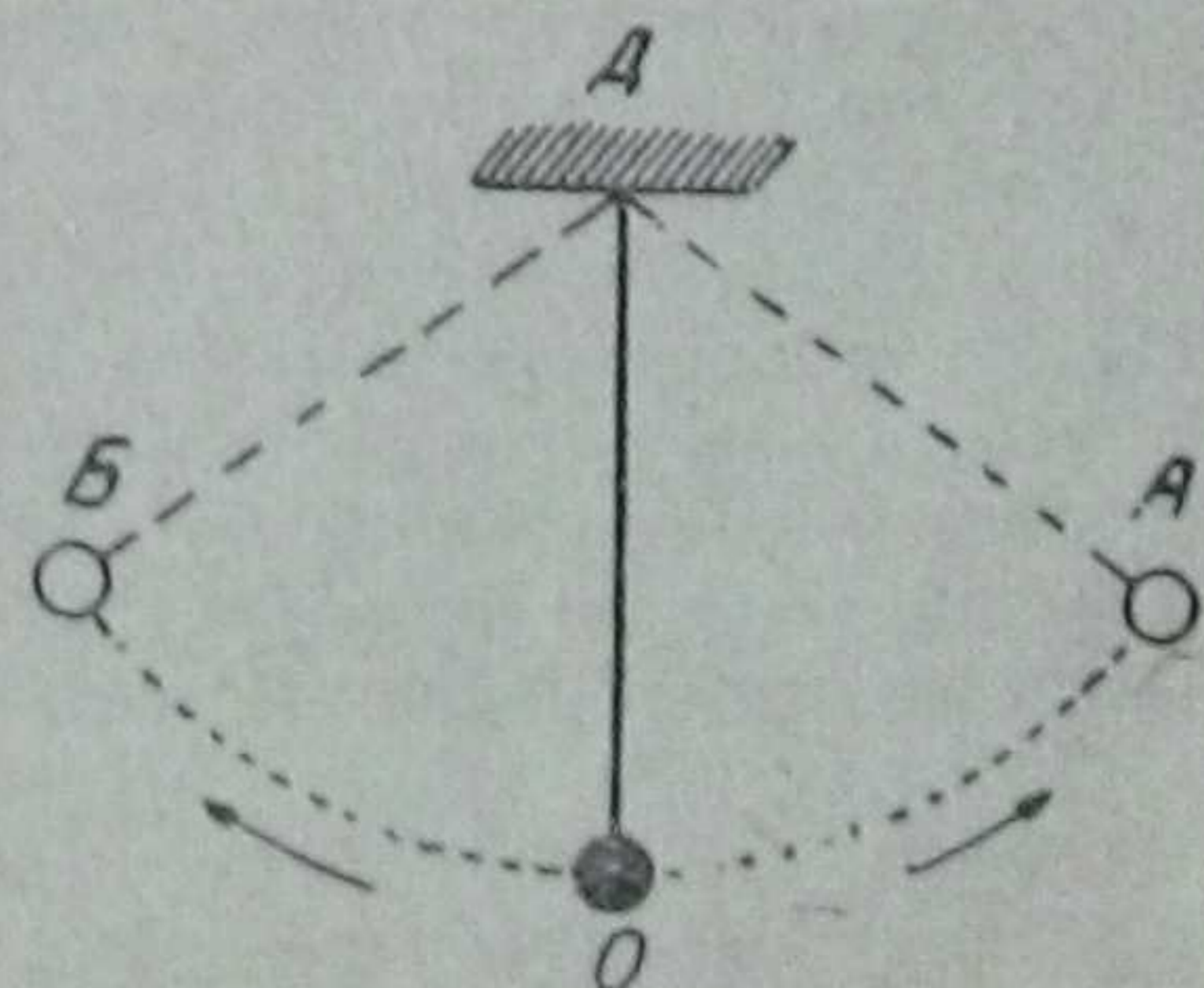


Рис. 1



точке  $O$  маятник никакой «передышки» или остановки не делает. Даже наоборот — он движется в этой точке с наибольшей скоростью. Причина такого безостановочного движения заключается в «инерции». Явление «инерции» знакомо каждому из нас. С ним приходится сталкиваться буквально на каждом шагу. Достаточно привести для этого всего лишь один пример: предположим, что вы катаетесь на лодке. Ваш компаньон усиленно работает веслами. Но вот вы остановили его «деятельность», он перестал грести, и все же лодка не остановилась. В силу инерции она продолжает двигаться дальше.

Движение маятника однако не может продолжаться бесконечно. Дело в том, что при своем движении маятник должен преодолевать сопротивление воздуха. И на эту «работу» ему необходимо будет затратить известное количество энергии. Но так как, расходуя ее, маятник никакого пополнения энергии извне не получает, то он будет не «в силах» продолжать свои колебания слишком долго. Рано или поздно колебания маятника прекратятся вследствие исчерпания всего запаса **потенциальной энергии**, которую мы сообщили маятнику, подняв его на известную высоту. Величина этого запаса потенциальной энергии тем больше, чем выше мы подняли маятник. Если она (высота) больше, то большим запасом потенциальной энергии будет обладать и маятник и тем дольше он будет колебаться. Однако, постепенно уменьшая размахи колебаний, маятник в конце концов прекратит свое движение.

Рассматривая колебания маятника, мы видим, что одной из существенных черт этих колебаний являются их «размахи». **Величина этих размахов, отсчитанная от положения равновесия до одного из крайних положений, называется амплитудой колебания.** Таким образом амплитуда колебания есть половина полного размаха маятника. Совершенно понятно, что амплитуда будет уменьшаться, если колебания будут затухать, и увеличиваться, если колебания будут возрастать. В случае с маятником первоначальную амплитуду мы установили сами, отклонив маятник на определенную величину вправо. В дальнейшем же она станет изменяться в зависимости от расходования маятником запаса потенциальной энергии, затрата

которой происходит на преодоление сопротивления воздуха.

Существует и другая важная характеристика колебаний. Это — **частота их.** Ею определяется быстрота колебаний, т. е. число так называемых полных колебаний за одну секунду (полными колебаниями мы считаем движение от одного крайнего положения до другого крайнего и обратно). Предположим, что наш маятник имеет частоту 10 колебаний в секунду. Что это значит? Это значит, что маятник в течение лишь одной секунды 10 раз отклонится справа налево и 10 раз слева направо.

Для определения быстроты колебаний пользуются еще одной величиной — **периодом колебаний.** Эта величина характеризует то время, в течение которого происходит одно полное колебание. Мы всегда можем определить частоту, если известен период или определить период, если известна частота. Как практически осуществляется такой подсчет, мы говорили еще в прошлой статье, когда разбирали связь между периодом и частотой переменного тока.

Итак, мы на примере маятника установили две важнейшие характеристики колебательного движения — амплитуду и период колебаний. Они потребуются нам, когда мы будем в следующей главе рассматривать электрические колебания. При этом мы увидим, что механические колебания, которые мы сейчас рассмотрели, имеют очень много общего с колебаниями электрическими.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Рассматривая процесс прохождения переменного тока, мы подробно разобрали его характер. Наши читатели уже знают, что на протяжении определенного времени переменный ток претерпевает определенный цикл изменений своей величины. Беря свое основание от... нуля, переменный ток постепенно возрастает до наибольшей величины, т. е. амплитуды. После этой «вершины» он падает до нуля, затем снова возрастает до наибольшей величины в другом направлении, снова начинает уменьшаться и так будет продолжаться до тех пор, пока ток вообще будет существовать.

Изменение силы тока происходит «организованно», с определенной последовательностью,

повторяясь через определенный промежуток времени. Эти изменения очень похожи на те, которые претерпевает отклонение и скорость колеблющегося маятника.

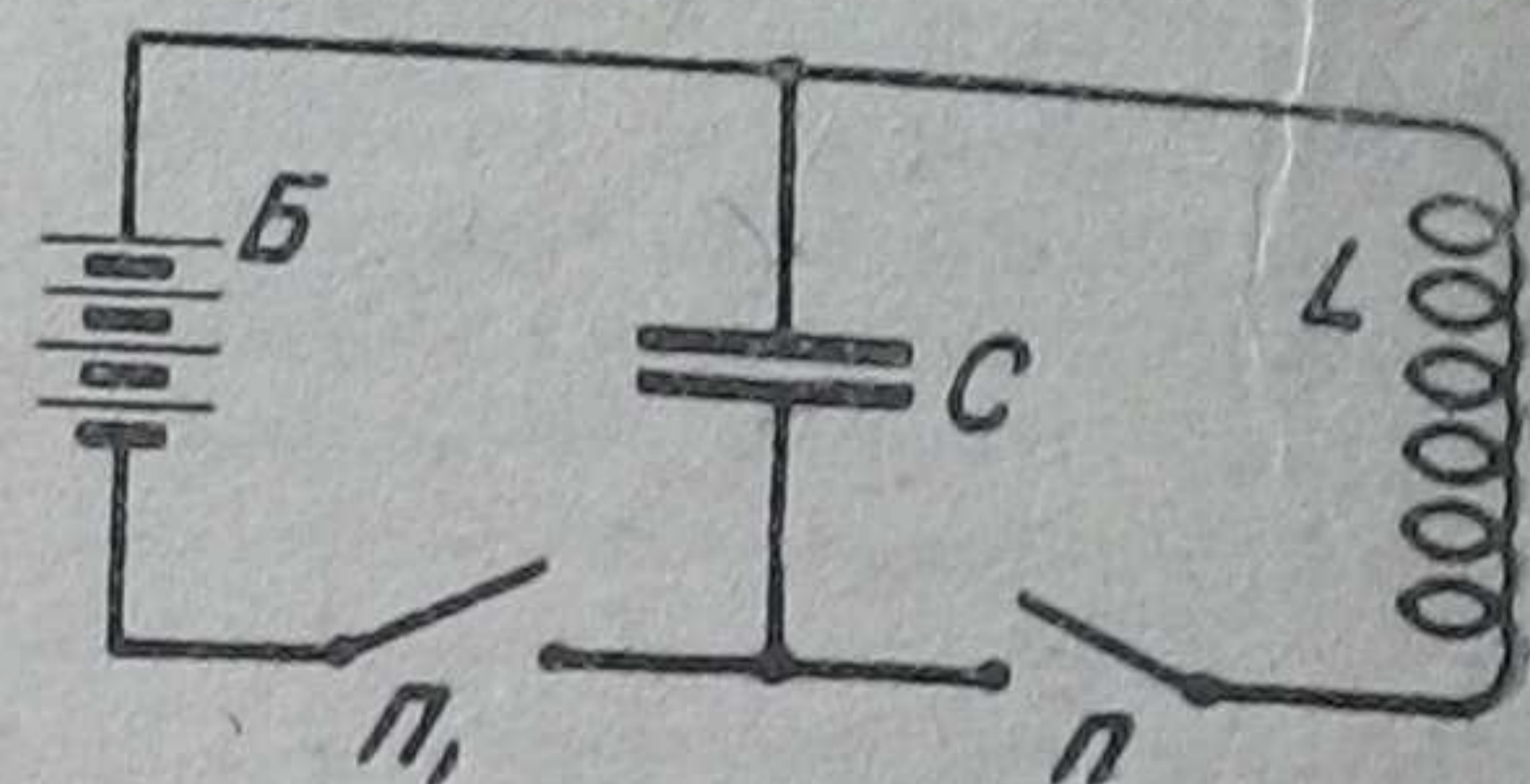


Рис. 2

Такой переменный ток представляет собой простейший случай электрических колебаний.

Разберем еще несколько примеров с тем, чтобы более детально выяснить основные черты электрических колебаний.

Для того чтобы получить электрические колебания, в радиотехнике применяют специальную электрическую цепь. Эта цепь состоит из соединенных последовательно емкости и самоиндукции и носит название **колебательного контура.** Чтобы возбудить колебания в такого рода цепях, используют различного рода способы (искра, дуга и электронная лампа). Мы не будем рассматривать все эти способы. В дальнейшем к ним еще придется вернуться. Сейчас же нам важно выяснить другие вопросы.

Предположим, что мы взяли цепь, которая состоит из конденсатора  $C$  и катушки самоиндукции  $L$ . Эта цепь изображена на рис. 2. Условимся также, что эта цепь идеальная — она не обладает никаким омическим сопротивлением. Как видно из рисунка, наша цепь имеет еще выключатель  $P$  и может быть таким образом с его помощью замкнута и разомкнута. Давайте теперь сделаем следующий опыт с нашей цепью. С помощью батареи при выключенном переключателе зарядим до определенного напряжения конденсатор  $C$ , предварительно замкнув для этого с помощью переключателя  $P_1$  на конденсатор батарею  $B$ .

Совершив этот «акт», мы снабдим конденсатор  $C$  определенным запасом электрической энергии. Эта энергия в данном случае как раз соответствует той потенциальной энергии, которую мы «вкладывали» в маятник, отводя его в сторону.

Что произойдет, если после этого заряда мы отсоединим батарею? Вполне понятно, что конденсатор будет «обладате-



лем» известного электрического заряда и этот заряд будет «жить» на его обкладках.

Проделаем после этого следующий эксперимент. С помощью опять-таки переключателя  $\bar{P}$  заряженный нами конденсатор замкнем на катушку самоиндукции. В результате мы получили контур «в чистом виде» (рис. 3). Что же дальше произойдет в этой цепи?

В простой цепи, где нет катушки самоиндукции, дальнейший процесс был бы очень кратким: по цепи немедленно

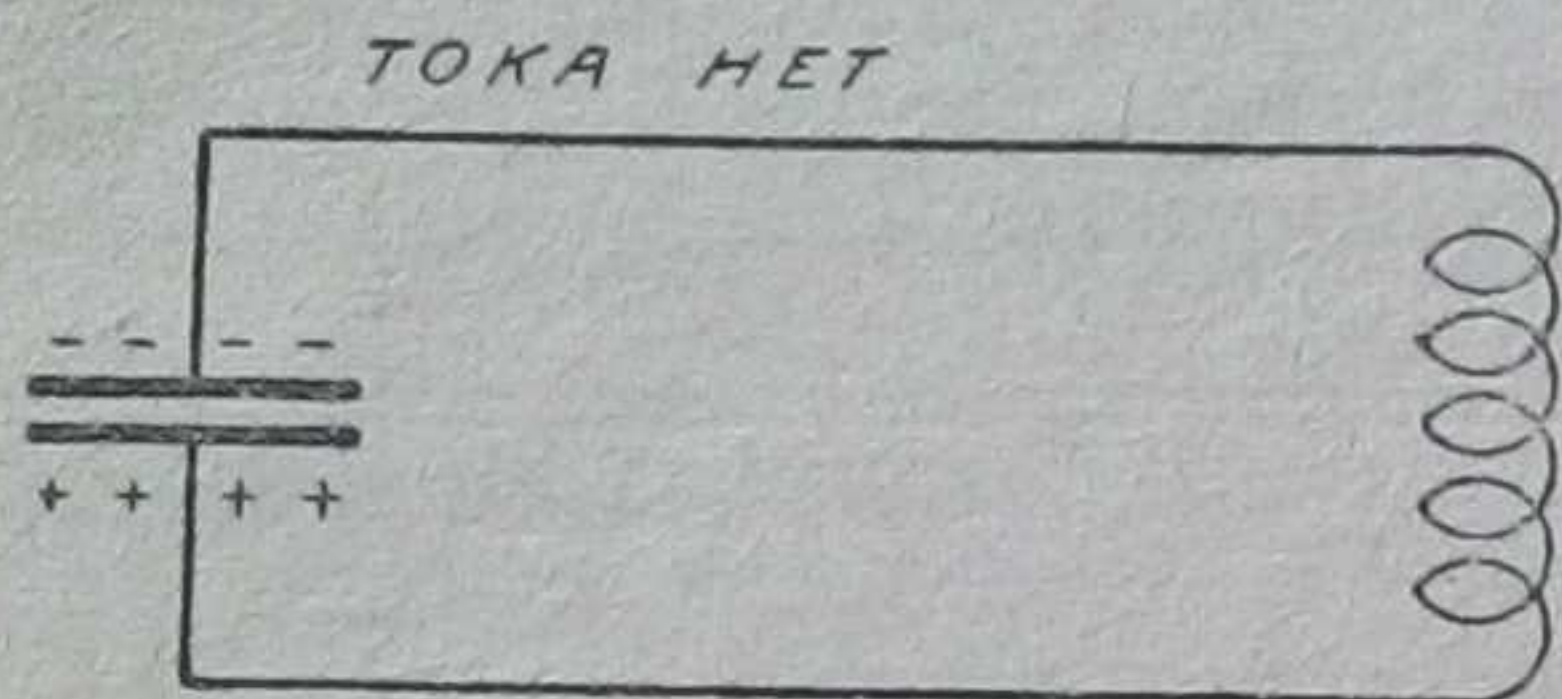


Рис. 3

начал бы течь большой силы электрический ток и конденсатор быстро бы разрядился, так как «переселение» электронов с одной обкладки, где их больше нормального, на другую, где их нехватает, произошло бы очень быстро. Но в нашей цепи этого произойти как раз не может по очень простой причине — в цепь включена катушка самоиндукции. Действие самоиндукции нам известно еще из прошлой статьи. Мы знаем, что самоиндукция в цепи будет тормозить возрастание силы электрического тока. Благодаря действию катушки  $L$  сила тока будет возрастать постепенно и постепенно, следовательно, будет разряжаться конденсатор.

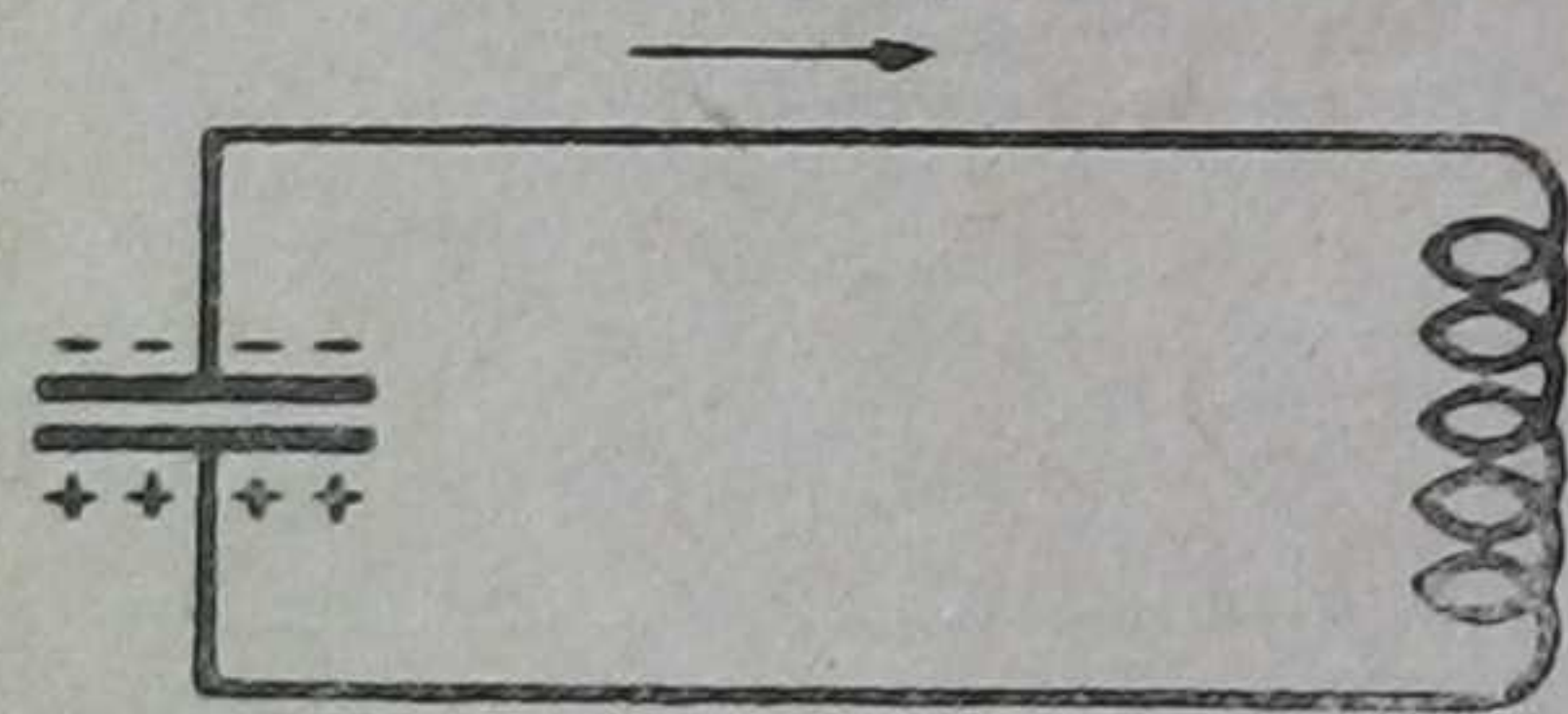


Рис. 4

На рис. 4 изображено состояние цепи в какой-то момент, когда постепенно увеличивается сила тока и также постепенно разряжается конденсатор благодаря присутствию самоиндукции (стрелки на рисунке показывают действительный поток электронов, а не условное направление тока).

Разряд конденсатора в конце концов прекратится. И после этого он никаким зарядом обладать уже не будет (рис. 5). Казалось бы, что ток в цепи после этого должен прекратиться. Однако на самом деле этого не произойдет. Несмотря на полный разряд конденсатора,

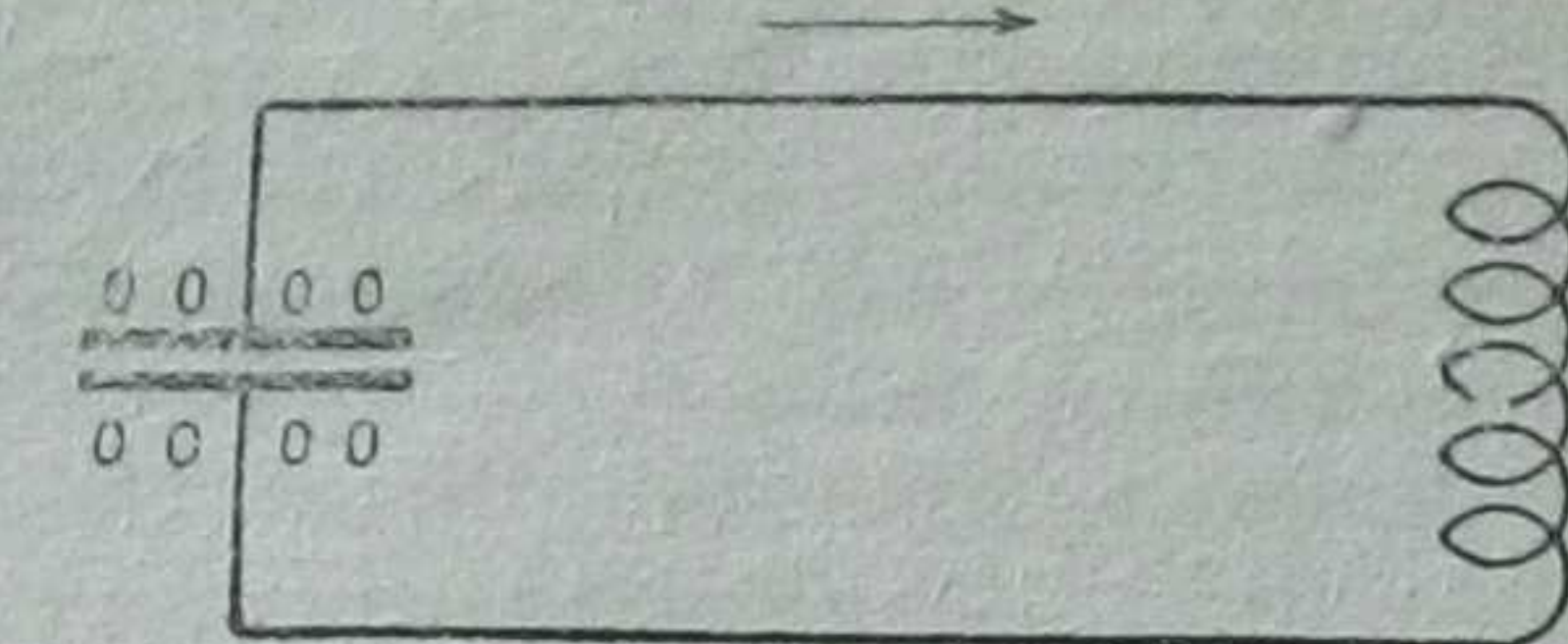


Рис. 5

ток в цепи не может исчезнуть сразу. Электроны будут продолжать двигаться все в том же направлении. Причина этого конечно самоиндукция. И именно она «задерживает» ток в цепи, не дает возможности ему исчезнуть.

Действие самоиндукции приведет в конце концов к тому, что конденсатор вновь зарядится, но это будет происходить уже в обратном направлении, т. е. на той обкладке, на которой был избыток электронов, будет недостаток их и наоборот. В итоге та обкладка, которая была заряжена первоначально отрицательно, теперь будет получать положительный заряд, а та, которая была заряжена по-

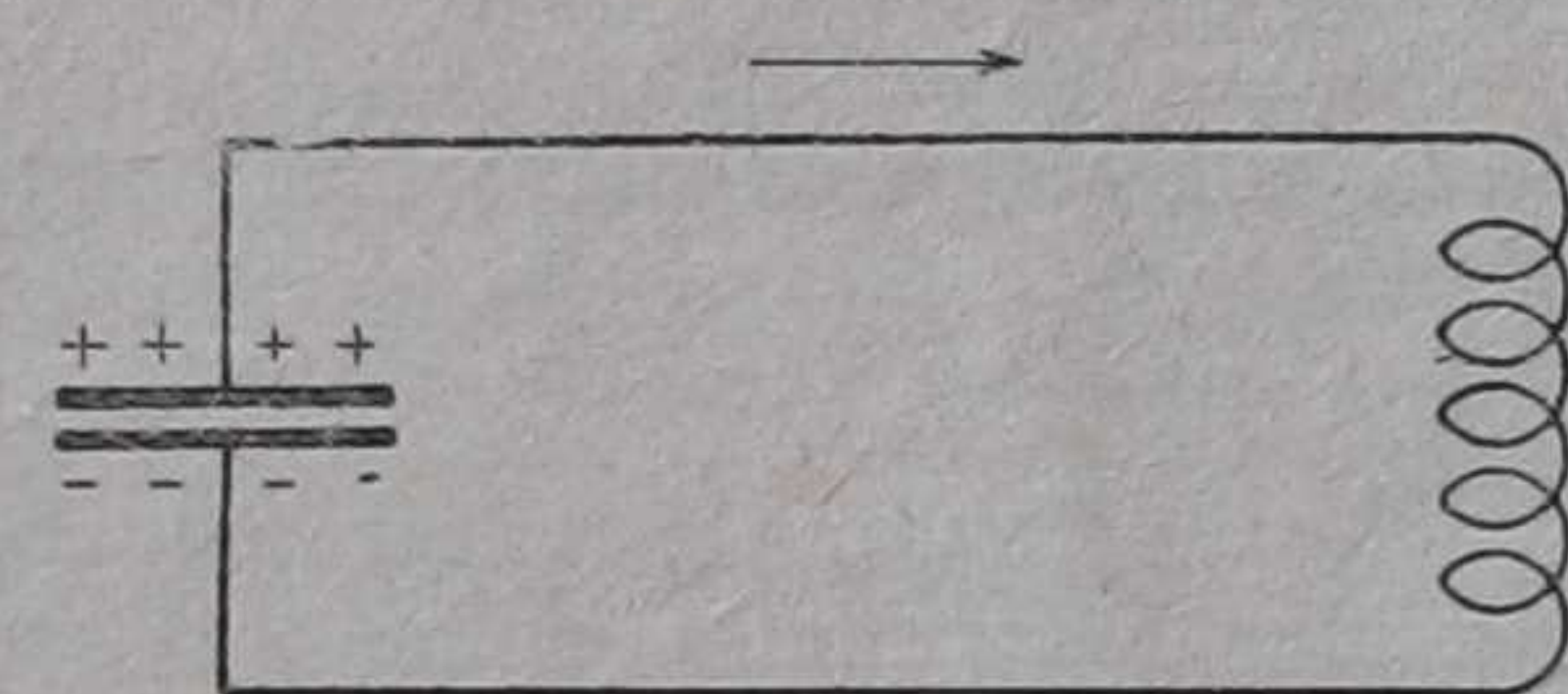


Рис. 6

ложительно, стала отрицательно заряженной. Эта стадия процесса показана на рис. 6.

Что же будет происходить после всего этого с током?

Естественно, что он будет постепенно уменьшаться, в то время как уже противоположный заряд будет создавать определенное напряжение на обкладках конденсатора. И этот процесс дойдет до конца — ток прекратится, а конденсатор станет «обладателем» первоначального заряда с той лишь

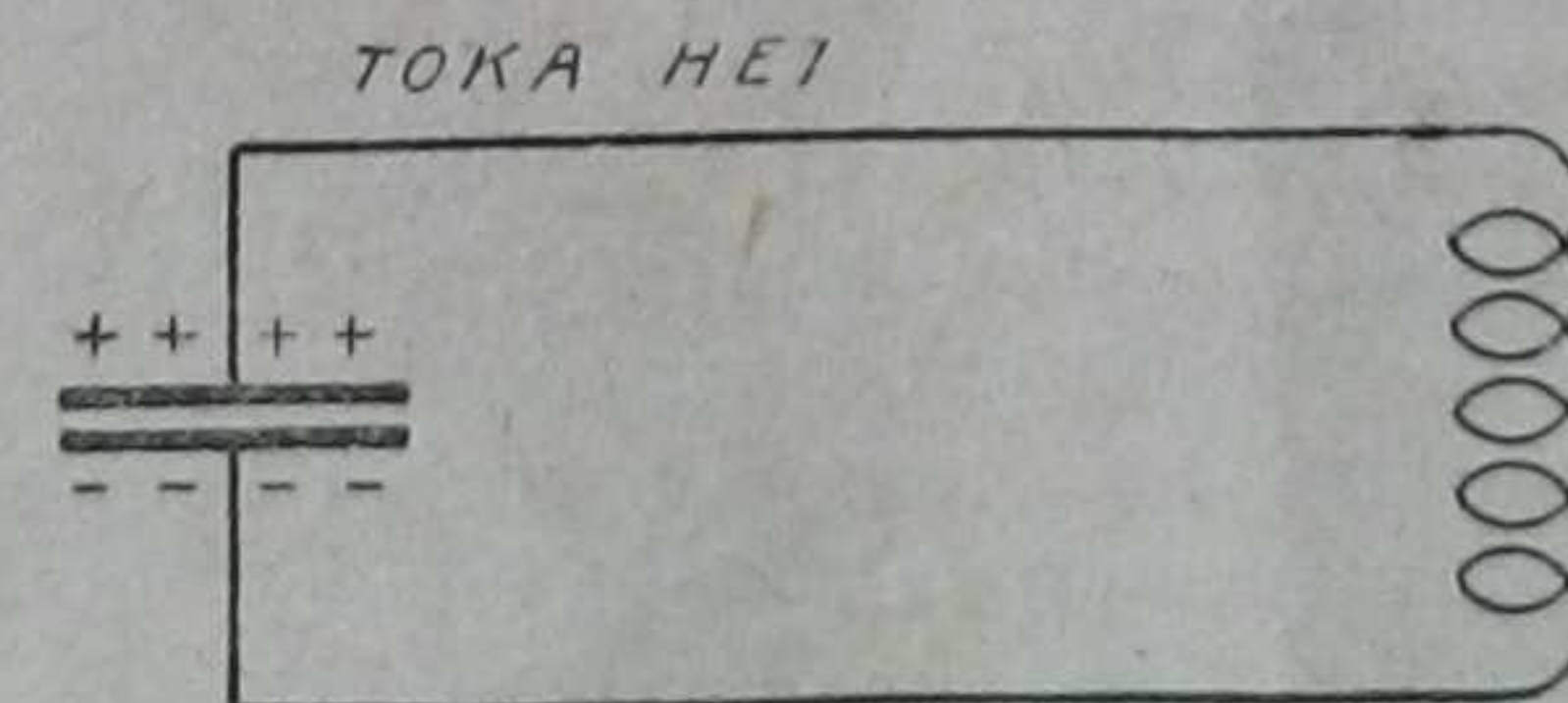


Рис. 7

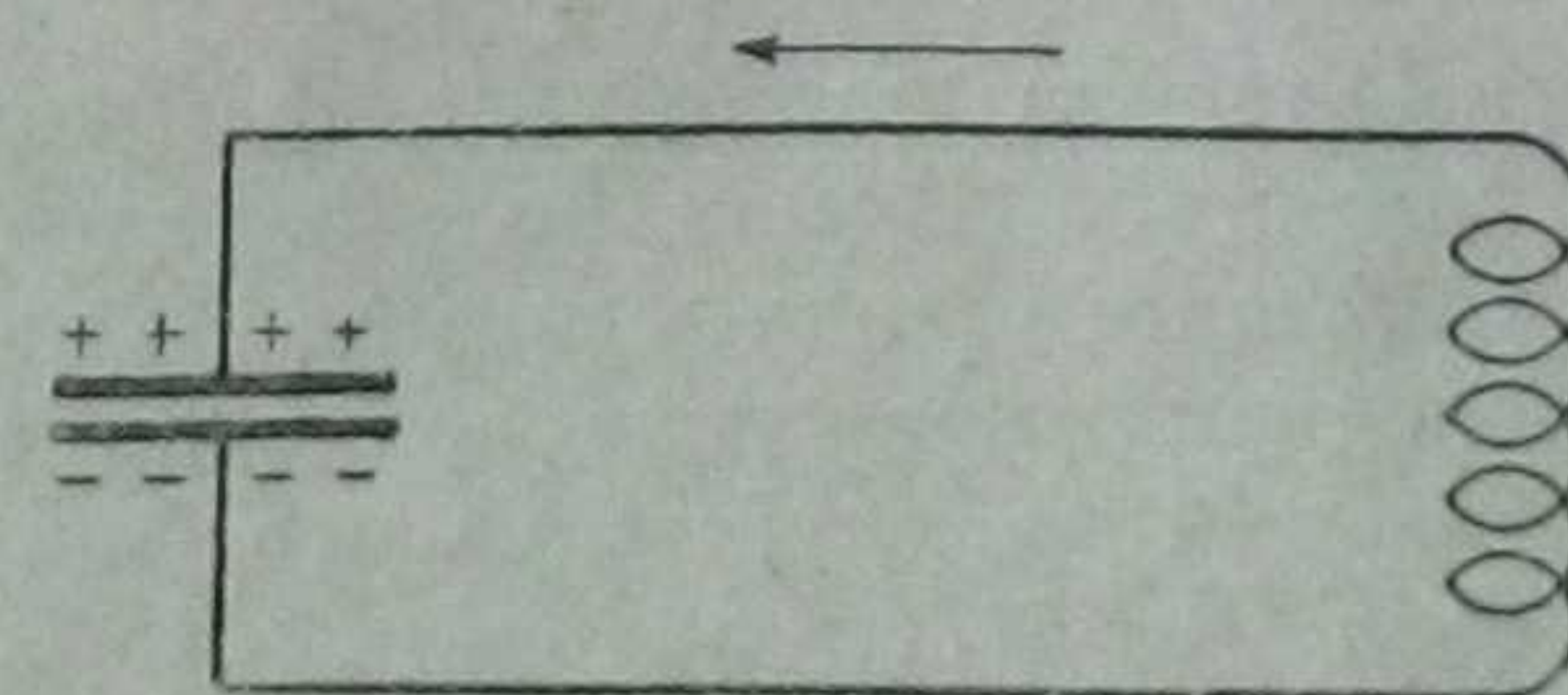


Рис. 8

разницей, что знак будет уже не первоначальный, а обратный первоначальному (рис. 7).

Итак, конденсатор вновь получил электрический заряд, а ток в цепи прекратился. Но,

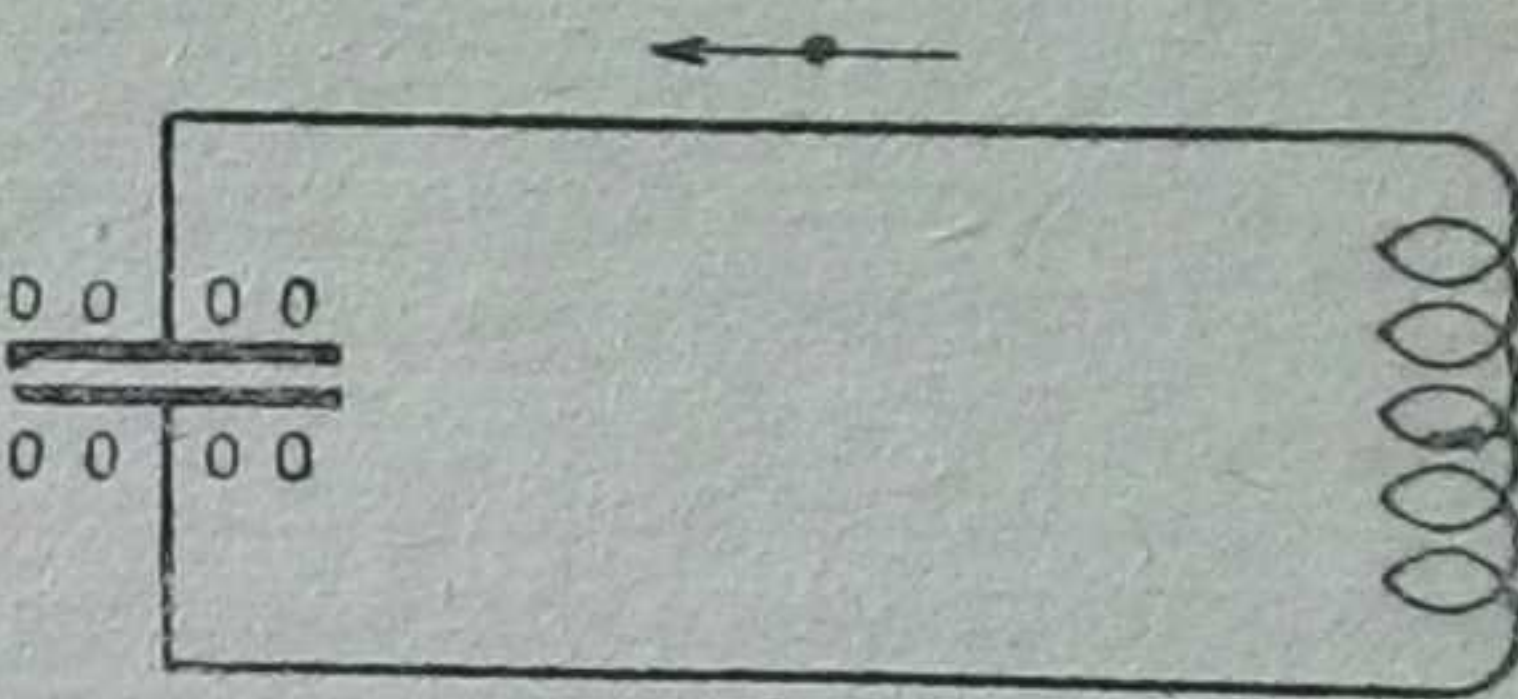


Рис. 9

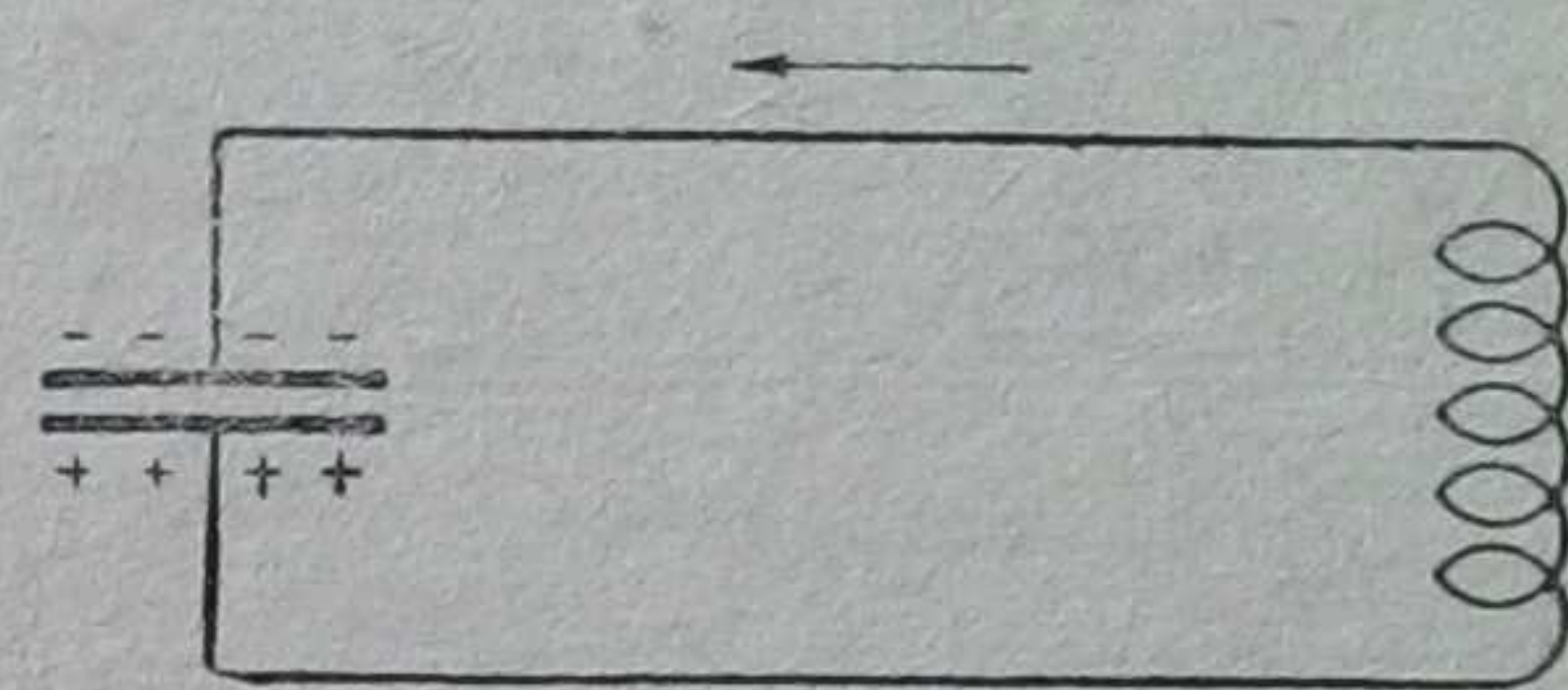


Рис. 10

зарядившись вновь, конденсатор начнет опять, как это было и вначале, разряжаться через самоиндукцию. Нетрудно заметить, что при этом разряде в цепи мы будем иметь движение тока уже в обратном направлении (рис. 8). В контуре повторится прежняя история — конденсатор быстро разрядится (рис. 9). Но и после вторичного разряда ток в цепи все же не прекратится, а будет существовать опять-таки благодаря действию самоиндукции. Уменьшаясь постепенно, ток вновь начнет заряжать конденсатор, но уже зарядом того же знака, что и вначале (рис. 10). В результате этого мы получим воспроизведение случая, изображенного на рис. 3. И это воспроизведение в дальнейшем все время будет повторяться.

Итак, мы видим, что в нашей цепи происходит обычное колебательное движение электронов то в одну, то в другую сторону, т. е., короче говоря, происходят электрические колебания.

Разобрав характер электрических колебаний, теперь легко сравнить их с колебаниями механическими. И едва ли есть необходимость доказывать, что между колебаниями механическими и электрическими много общего.

## СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ

Отклоняя и затем отпуская маятник, мы заставляли его колебаться. Он совершал эти колебания с определенной частотой. То же самое произойдет



например и с камертоном, когда мы сообщим ему резкий короткий удар. Камертон начнет колебаться с определенной частотой. Аналогичное явление происходит и в колебательном контуре. Стоит нам произвести в контуре «электрический толчок» и нарушить электрическое «равновесие» контура, как в нем немедленно возникнут электрические колебания. Нарушение электрического «равновесия» контура мы можем осуществить очень просто. Для этого нужно например зарядить конденсатор до некоторой разности потенциалов и затем замкнуть его на самоиндукцию.

При этом колебания будут происходить с вполне определенной частотой. Частота эта определяется свойствами колебательного контура — величиной его емкости и самоиндукции.

Всякие колебания, возникающие в колебательном контуре и являющиеся результатом нарушения «электрического равновесия», носят название собственных электрических колебаний.

Совершенно понятно, что собственные электрические колебания не могут происходить в любой цепи. Они не могут происходить в цепи, которая состоит например только из одной емкости или из одной самоиндукции. Следовательно, только наличие в цепи емкости и самоиндукции обеспечивает получение электрических колебаний, рассмотренного нами типа.

## ЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ

Рассматривая механические колебания, мы уже указывали, что маятник не может колебаться бесконечно. И это понятно, так как при всяком движении определенная часть энергии неизбежно будет за-

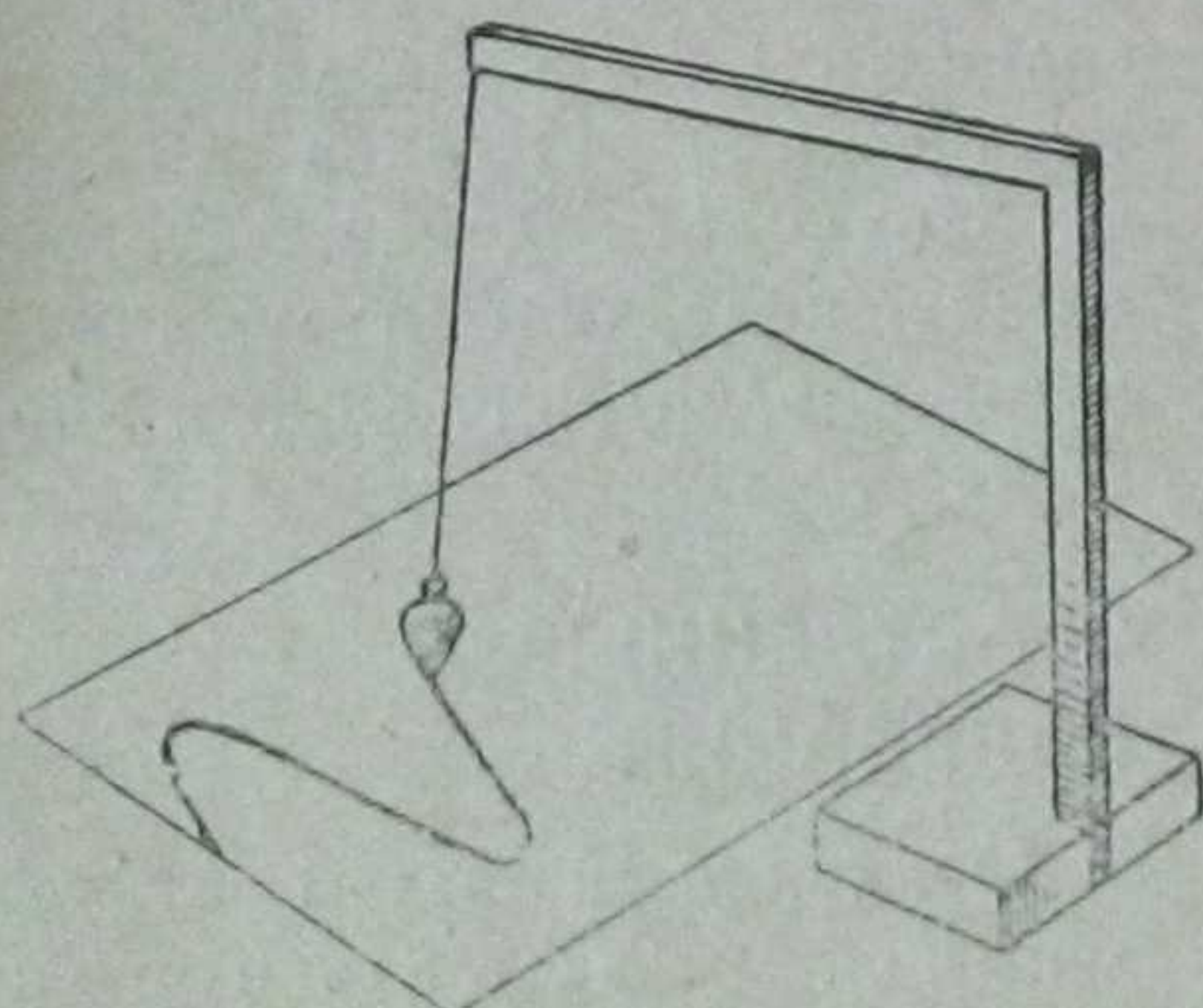


Рис. 11

трачиваться на преодоление сопротивления. Таким образом, постепенно теряя часть своей энергии на преодоление сопротивления, маятник будет постепенно уменьшать первоначальную амплитуду своих колебаний. И если бы мы осуществили такое устройство, которое изображено на рис. 11, то нам удалось бы получить

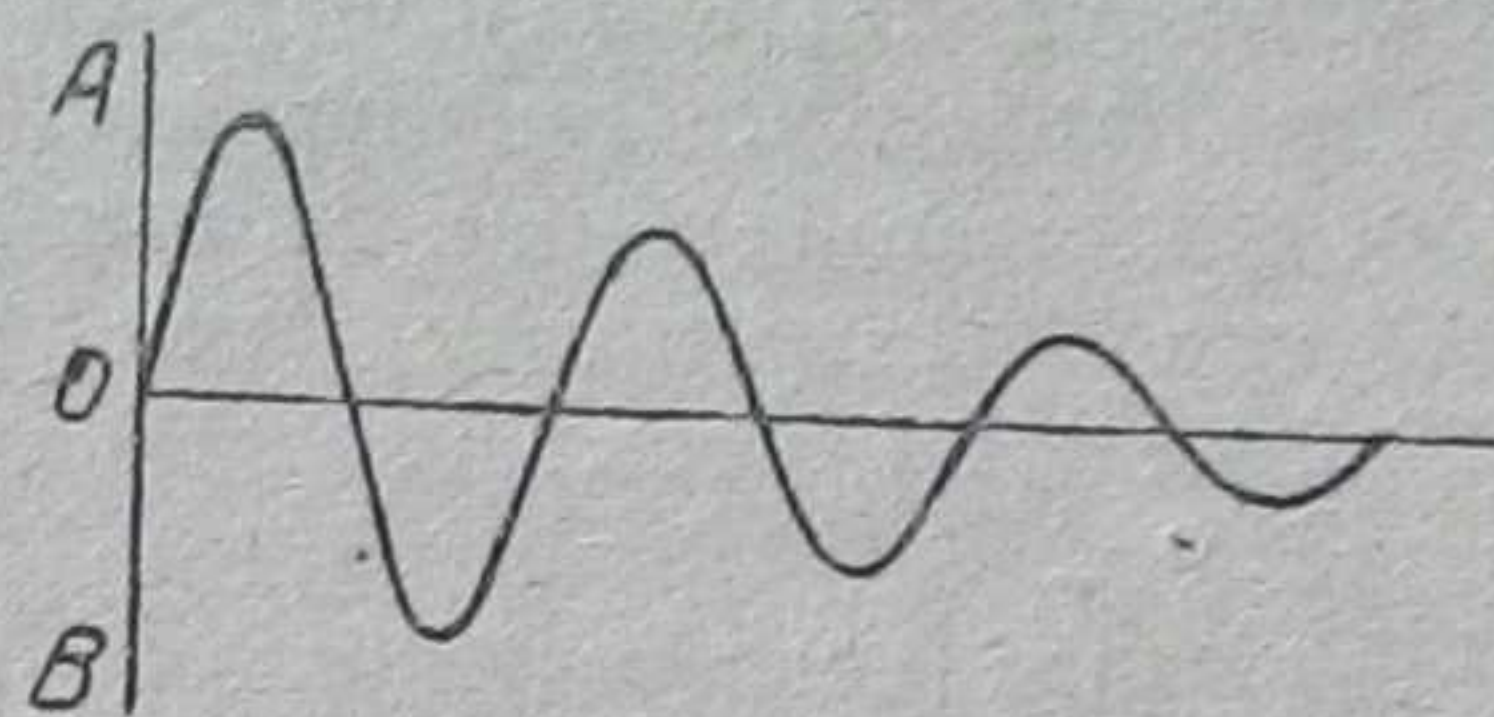


Рис. 12

весьма интересную кривую колебания.

В этой системе мы имеем следующие особенности: маятник имеет острый конец и под ним подложен автоматически передвигающийся лист записочной бумаги. При своем колебании маятник вычертит своеобразную кривую. Она приведена на рис. 12.

О чем свидетельствует вычерченная маятником кривая? Она наглядно иллюстрирует характер колебания маятника. Из нее видно, что колебания маятника по своей амплитуде не постоянны. Они постепенно затухают и в конце концов прекратятся.

Итак, те колебания, которые не обладают постоянной амплитудой, а постепенно уменьшают свои размахи и в конце концов прекращаются, называются затухающими колебаниями.

Возвратимся теперь вновь к электрическим колебаниям и рассмотрим их с этой же точки зрения. Оказывается, что картина опять совершенно аналогична механическим колебаниям.

Рассматривая процессы в колебательном контуре, мы забыли об одной электрической величине, которая имеет очень существенное значение для электрических колебаний. Эта «забытая» величина — сопротивление.

Провода электрической цепи при прохождении по ним электрического тока оказывают последнему известное сопротивление. И естественно, что, для того чтобы преодолеть сопротивление провода, контур будет затрачивать на это часть своей

энергии. В итоге это приведет к тому, что постепенно колебания будут уменьшаться и уменьшаться до тех пор, пока не прекратятся совершенно, т. е. произойдет то же, что и в случае с маятником. Электрические колебания в контуре будут затухать. Вполне понятно, что сопротивление в колебательном контуре будет иметь большое влияние на быстроту его затухания. Чем больше будет это сопротивление  $R$  (рис. 13), тем быстрее будут затухать колебания в контуре.

Графическое изображение затухающих колебаний приведено на рис. 12.

Наконец выясним еще один вопрос, связанный с собственными колебаниями, — вопрос о их частоте и периоде. Рассмотрим, от чего они будут зависеть.

Как мы уже указывали, появление собственных колебаний в контуре является результатом постепенного разряда конденсатора через самоиндукцию. Величина самоиндукции играет в данном случае очень существенную роль. Если она больше, то медленнее будет возрастать в контуре ток, медленнее, следовательно, будут происходить электрические колебания. А раз они будут происходить медленнее, то меньше будет и частота их. Частота собственных колебаний будет тем больше, чем меньше самоиндукция в контуре.

Но не только самоиндукция влияет на частоту собственных колебаний. Влияние оказывает также и емкость. Если емкость

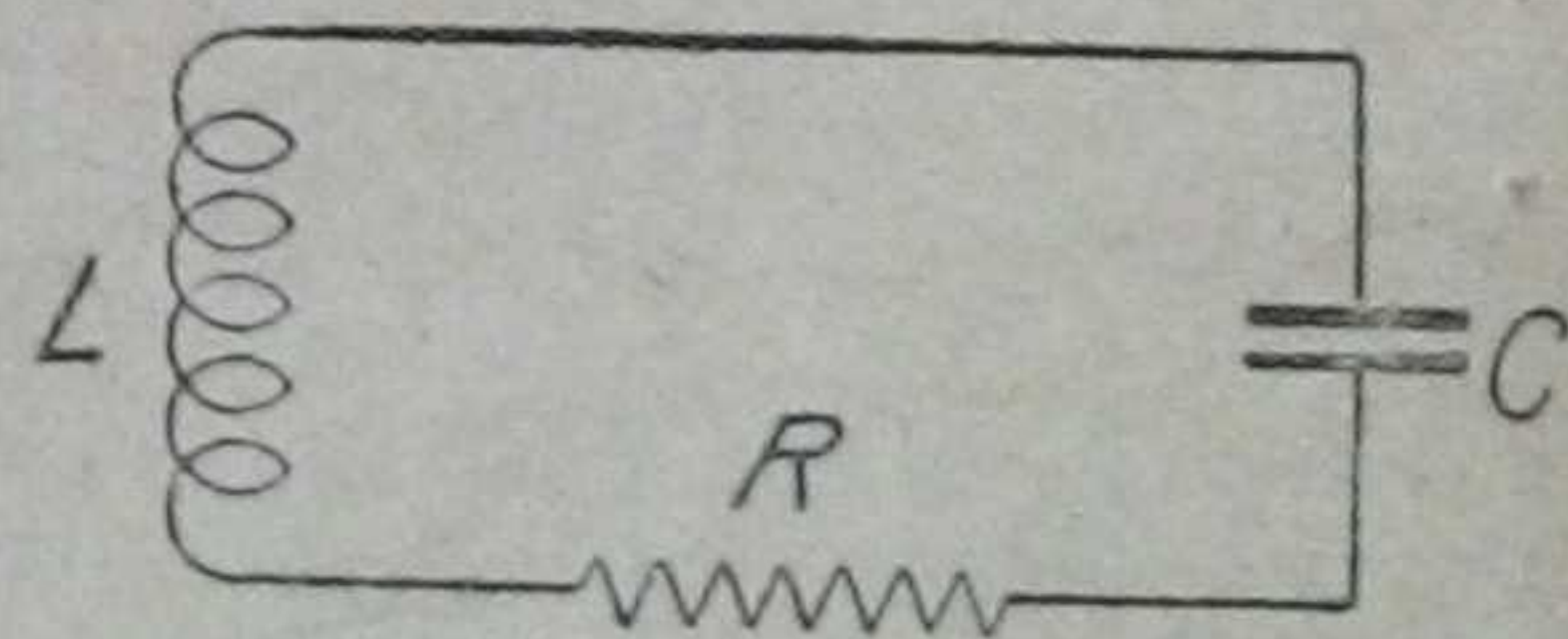


Рис. 13

конденсатора в контуре увеличить, не изменив самоиндукции, то опять-таки разряд будет происходить медленнее и частота собственных колебаний уменьшится.

**Вывод:** если увеличить емкость и самоиндукцию в колебательном контуре, то частота собственных колебаний уменьшится (период их увеличится).





# СТРОИТЕ «Всеволновой»

Радиовещание началось на длинных волнах. В первые годы бурного увлечения радио и быстрого роста мощности передающих станций и чувствительности приемной аппаратуры у всех создалось впечатление, что возможности радио безграничны. Казалось, что пройдет еще два-три года, и приемники усовершенствуются настолько, что к услугам слушателя будет весь земной шар. Выбирая интересующую передачу из толстой программной тетрадки какого-нибудь «Всемирного радиослушателя» и чуть тронув ручку приемника, можно будет в миг перенестись из Москвы в экзотический Буэнос-Айрес отсюда в Нью-Йорк, в Сидней, в Париж, в Шанхай, в Сингапур, словом— куда угодно.

Но действительность скоро разбила все эти мечты. На пути между Берлином и знойной Аргентиной, между Лондоном и Австралией стали самые прозаические, но грозные преграды в виде атмосферных разрядов, взаимных помех станций и т. д. Скоро выяснилось, что радиовещание на длинных волнах фактически ограничено радиусом в 2—4 тыс. км. Удовлетворительно принимать можно только станции ближайших стран, да и то преимущественно ночью. Этот недостаток был сравнительно мало чувствителен для европейского радиослушателя, для которого радиус в 2—3 тыс. км охватывает множество иностранных станций со всеми их особенностями и разнохарактерными программами. Но вот например американский слушатель (США) был определенно ущемлен. Его страна отделена от других стран тысячами километров океана, и американский слушатель был вынужден ограничиться приемом только своих «местных» станций. Прием «заграницы» был для него невозможен.

## КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

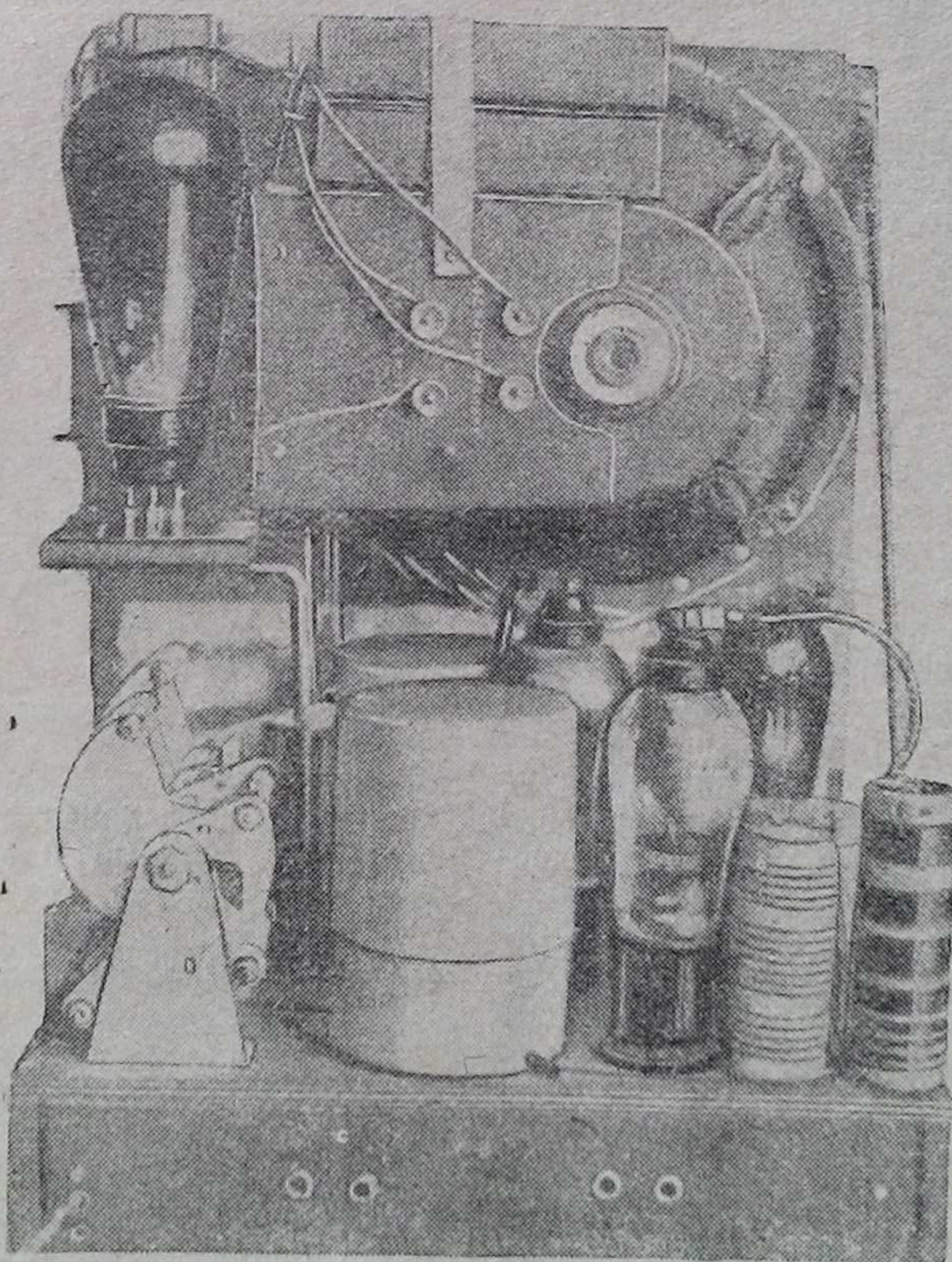
На выручку пришли короткие волны. Эксперименты с короткими волнами показали, что эти волны дают возможность приема на громадных расстояниях, вплоть до приема антиподов. Кроме того определенные участки волн коротковолнового диапазона являются специально дневными, т. е. станции, работающие на этих волнах, слышны днем, что было очень важно, так как длинноволновое радиовещание ограничено преимущественно

вечерними и ночными часами. И еще одно— при приеме коротких волн наблюдается очень мало помех атмосферного и «городского» происхождения. Казалось, что все эти преимущества коротких волн будут немедленно и широко использованы для радиовещания и прием коротковолновых станций станет столь же распространенным, как и прием длинноволновых. Но этого не случилось.

## КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ПРИЕМНИКИ, КОРОТКОВОЛНОВЫЕ КОНВЕРТЕРЫ

Коротковолновые приемники в принципе не отличаются от длинноволновых, но в конструктивном отношении между ними есть некоторая разница. Поэтому на первых порах коротковолновые приемники делались в виде отдельных аппаратов, не

объединенных в одно целое с длинноволновыми приемниками. Кроме того коротковолновые приемники значительно труднее, чем длинноволновые, полностью питать от сети переменного тока. Поэтому в первые годы радиослушатель, желавший принимать коротковолновые станции, должен был покупать для этого специальный приемник, возиться с батареями, переключаться с одного при-



«Всеволновой»



емника на другой и т. д. В то же время внимательное изучение условий распространения и вообще возможностей коротких волн показало, что эти возможности несколько преувеличены. Действительно, на коротких волнах удается прием сверхдальних станций, но прием не вполне регулярный, носящий в известной степени случайный характер.

Разумеется, все это не способствовало распространению коротковолновых приемников среди радиослушателей.

Следующим этапом явилось изобретение коротковолновых адаптеров или конвертеров. Коротковолновый конвертер — небольшой одно-двухламповый аппарат, присоединяемый к длинноволновому приемнику и превращающий его в коротковолновый супергетеродин. Применение коротковолновых конвертеров облегчает прием коротких волн, но все же сопряжено с известными хлопотами и неудобствами. Поэтому коротковолновые конвертеры хотя и получили некоторое распространение, но особой популярностью не пользовались.

### ВСЕВОЛНОВЫЕ ПРИЕМНИКИ

Потребовалось немало лет для того, чтобы облечь прием коротких волн в формы, приемлемые для массового слушателя. Такой формой являются всеволновые приемники, т. е. такие приемники, которые имеют возможность принимать станции длинноволновые и коротковолновые. Обычно всеволновые приемники имеют длинноволновый диапазон от 700 до 2000 м, средневолновый — от 200 до 560 м и один или два коротковолновых в пределах от 15 до 80 м. Некоторые, наиболее дорогие всеволновые приемники имеют непрерывное перекрытие диапазона от 10 до 560 м и от 700 до 2000 м, т. е. перекрывают громадный диапазон 10—2000 м с небольшим провалом от 560 до 700 м.

Такие приемники конечно очень удобны. Одним поворотом переключателя слушатель имеет возможность принимать станцию любого диапазона. При таком устройстве приемника известная нерегулярность приема коротковолновых станций не имеет значения. Для того чтобы «пощупать» коротковолновый диапазон, не надо возиться с включением специального коротковолнового приемника или с присоединением коротковолнового адаптера. Поворот переключателя — и приемник стал коротковолновым. Если в этом диапазоне не слышно станций, то ничто не мешает немедленно же перейти на средневолновый или длинноволновый диапазон.

В настоящее время всеволновые приемники получили широчайшее распространение. Судя по последним выставкам, через год, самое большее через два, большое количество вновь выпускаемых приемников будет всеволновыми. Особенно популярны всеволновые приемники в Америке. Там в прошлом (и в текущем) году наблюдался, по выражению иностранных журналов, настоящий «коротковолновый психоз». Всеволновые приемники впервые дали возможность массовому американскому слушателю вырваться за пределы своей страны и принимать иностранные станции.

### НЕ НЕ УМЕЛИ, А НЕ МОГЛИ

Естественно, возникает вопрос — почему раньше не строили всеволновых приемников, а «возились» с отдельными коротковолновыми приемниками, коротковолновыми конвертерами?

Разумеется, это не объясняется тем, что раньше никому не приходило в голову построить комби-

нированный коротко-длинноволновый приемник. Причины были более серьезные. Например применявшиеся ранее лампы не позволяли осуществлять усиление высокой частоты на коротких волнах (вследствие большой междуэлектродной емкости). Коротковолновые приемники могли строиться поэтому только по схеме 0-V-1 или 0-V-2, давали неустойчивый, срывающийся, словом, «неслушательский» прием и к тому же недостаточно мощный для раскачки динамика, преимущественно «телефонный» прием. Ясно, что очень неудобно при переходе на прием коротких волн менять каким-то переключателем схему приемника, например отключать усиление высокой частоты, присоединять более чувствительный и менее мощный говоритель или переводить прием на телефонные трубки и т. д. и в результате все-таки получать неудовлетворительный, неустойчивый прием.

Только новые высококачественные лампы в основном дали возможность строить всеволновые приемники. Особенно облегчилась возможность постройки всеволновых приемников по современным супергетеродинным схемам на новейших многоэлектродных лампах. Только приемники этого



Шасси «Всеволнового»

типа дали наконец возможность осуществить столь же мощный и устойчивый прием коротковолновых станций, как и станций длинноволновых.

### НАМ НУЖНЫ «ВСЕВОЛНОВЫЕ»

В наших условиях всеволновые приемники должны найти особенно большое распространение. Наша страна занимает огромную территорию, вдобавок «вытянутую» в одном направлении — с запада на восток. Гражданин СССР может проехать больше десятка тысяч километров по прямой линии, не выезжая за пределы своего государства. Таких расстояний нет больше ни в одной стране. Эта территория не может быть перекрыта длинноволновым радиовещанием. Несмотря на то, что мы имеем самые мощные в мире радиовещательные станции, они не перекрывают и половины той одной шестой части твердой поверхности земного шара, на которой раскинулся Советский союз. Большая часть Сибири, значительная часть Средней Азии центральных станций регулярно не принимают, а в то же время по целому ряду причин, которые известны всем, наших радиослу-



шателей особенно интересует прием центральных станций и в первую очередь Москвы и Ленинграда.

Связать всех наших радиослушателей с центром могут только короткие волны. Поэтому всеволновые приемники, дающие возможность принимать и центр — на коротких волнах — и свои местные станции — на средних и длинных волнах, — являются для наших слушателей наиболее удобным типом приемника.

### СТРОИТЕ «ВСЕВОЛНОВОЙ»

В начале этого года лаборатория «Радиофронта» приступила к разработке любительского всеволнового приемника, рассчитанного на самодельное изготовление. Поскольку в распоряжении нашего любителя еще нет комплекта ламп для постройки современного супер, пришлось остановиться на схеме 1-V-1 с обратной связью, которая при минимуме средств дает наиболее эффективные результаты. В нашем первом «Всеволновом» устроен один коротковолновый диапазон, рассчитанный на прием Москвы. Устройство двух коротковолновых диапазонов значительно усложнило бы конструкцию приемника и без того сложного и «трудного», так как вследствие отсутствия подходящих деталей большинство их приходится делать вручную.

Общая конструкция приемника значительно улучшена и усовершенствована по сравнению с описанным год назад приемником РФ-1, обращено внимание на возможное расширение полосы пропускаемых частот.

«Всеволновой» по своей комфортабельности, по внешнему виду не уступает современным заграничным приемникам, а по звучанию если и уступает им, то очень немного. Но во всех этих отношениях он безусловно оставляет далеко позади все наши фабричные приемники.

«Всеволновой» будет описан в следующем номере «Радиофронта».

### РАДИОДОМ В ЖЕНЕВЕ

Мы привыкли считать технику заграничного вещания стоящей на большой высоте. Радиоцентры снабжены первоклассной аппаратурой, помещаются в прекрасных зданиях, располагают высокими светлыми студиями, идеальными в акустическом отношении, и при них многочисленными подсобными помещениями — репетиционными комнатами, фойе и т. п. Оказывается, это представление не совсем верное. В очередном номере французского журнала «О-Парлер» («Громкоговоритель») напечатана заметка о радиовещании в Женеве.

Весь вещательный женеvский центр размещен в невзрачном трехэтажном доме, не имеющем внутренней лестницы. На весь центр — две студии, настолько маленькие, что в них могут выступать лишь отдельные исполнители. Выступление сколько-нибудь значительных хоровых ансамблей или симфонических оркестров в этих студиях совершенно невозможно. Имеется еще третья студия, из которой можно передавать только граммофонные пластинки. Ни фойе, ни репетиционных комнат в женеvском радиоцентре нет. Их заменяют до известной степени коридоры, в одном из которых имеется свободная комнатка, используемая для работы. Весь обслуживающий персонал размещен в одной комнате.

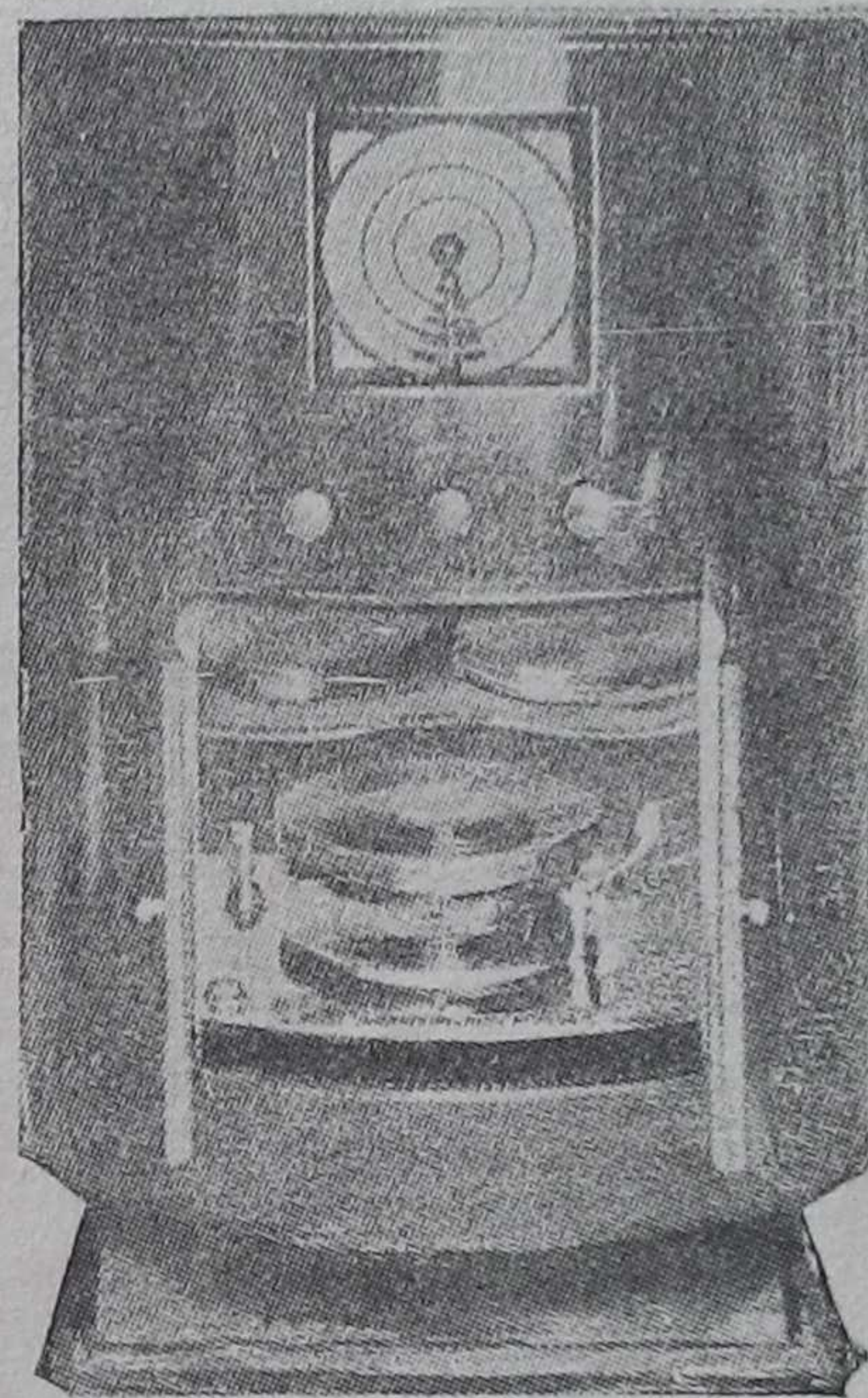
Несмотря на противодействие ряда организаций, теперь наконец решено в Женеве построить специальный радиодом. Журнал «О-Парлер» сообщает, что проект радиодома предусматривает устройство одной большой студии, двух студий среднего размера и трех маленьких.

## Звучащий циферблат

Среди множества выпускаемых за границей радиоприемников иностранные журналы особенно отмечают приемник, выпущенный французской фирмой «Радио-Ремс» под названием «Звучащий циферблат».

«Звучащий циферблат» представляет собой многоламповый супер, оснащенный, подобно другим современным приемникам, всеми «последними словами» техники: одной ручкой настройки, автоматическим волюмконтролем, тонконтролем, граммофонным электромеханизмом с автоматической или с ручной сменой пластинок (в зависимости от цены) и всевозможными световыми эффектами. Приемник имеет три диапазона: 17—57 м, 200—600 м, 1 000—2 000 м и может питаться от электросети любого напряжения (110—250 вольт) как переменного, так и постоянного тока.

Приемник оформлен в виде шкафа из красного дерева и выдержан в стиле современной мебели. Наибольший интерес среди всех достоинств этого приемника, которые усиленно расписываются во



«Звучащий циферблат»

французских журналах, представляет, пожалуй, шкала настройки, совмещенная с громкоговорителем, помещающимся в квадратном отверстии верхней части шкафа. Циферблат разделен на три круга. В центральном круге размещены названия длинноволновых станций, во втором — коротковолновых и в крайнем — средневолновых. Всего на циферблате размещено до 150 достаточно удобочитаемых названий станций. При переключении диапазонов в углах квадрата, в котором заключен циферблат, загорается надпись с названием диапазона, в котором происходит настройка. По мере вращения ручки настройки на циферблате в момент резонанса появляется светящаяся надпись с названием станции. Звучание станции начинается сразу, без всяких «предупредительных» свистов генерации и предварительных тресков атмосферы. После того как начинается перевод настройки на другую станцию, надпись гасится и прием совершенно исчезает до тех пор, пока не будет совершенно точно произведена настройка на другую станцию, т. е. пока не осветится название следующей станции.

Фирма, выпустившая этот приемник, особенным достоинством считает его своеобразную «мимикрию»: благодаря своему оформлению приемник совершенно сливается с обстановкой современной обставленной квартиры.



# Любительский УКВ ПЕРЕДАТЧИК

Лаборатория «Радиофронт»

В этой статье мы описываем первый любительский передатчик укв. Максимальная простота и доступность в изготовлении конструкции, обеспечивающей возможность интересных экспериментов, не может не заинтересовать широкие круги радиолюбителей. В этой новой области мы можем ожидать от любителей целого ряда интересных экспериментов.



Рис. 1. УКВ-передатчик, смонтированный в чемодане

Описываемый передатчик дает возможность любителю провести первые опыты по связи на укв. Смонтирован он в небольшом чемодане, не имеет антенны, работает на-ходу, т. е. представляет собой маленькую передающую передвижку. Несомненно, что дальности, получаемые от такого передатчика, невелики и определяются сотнями метров, но, укрепив на чемодане небольшую антенну, мы сможем получить значительно большие дальности передачи. Это для начала. Усовершенствование же подобного аппарата в дальнейшем позволит применить его на практике в колхозе, для связи тракторных колонн и т. д.

Для приема передач на укв мы описываем в этом же номере простой приемник.

Затем нужна установка укв, описываемая в настоящей статье? Как мы уже говорили, она должна помочь любителю освоить первую ступень техники ультракоротких волн. На этой простейшей установке легко проверить условия генерирования метровых волн, простейший вид модуляции, распространение укв в различных условиях.

Об этом стоит сказать несколько подробнее. Каждому любителю известно, что чем выше поднят передатчик укв, тем дальше его слышно.

Это явление легко проверить простейшими опытами в полевых условиях, это можно проследить, поднимаясь на холм, колокольню, дерево, и в городских условиях — передавая с последнего этажа высокого здания. Интересно проверить условия отражения от больших зданий, экранирование лесом, строениями и т. д. Известно, какую громадную роль сыграли коротковолновики в изучении распространения коротких волн, эту же роль могут сыграть любители и в ультракоротких волнах. Кроме старых любителей-коротковолнников, мы рассчитываем на новые кадры любителей укв. Все эти опыты по распространению можно довольно успешно проделать с нашим передатчиком.

Радиолюбитель города и деревни найдет в этой новой области радиолюбительства много увлекательных экспериментов и пополнит свои знания практикой работы с передатчиком.

Описываемый передатчик можно применить с успехом для радиорепортажа через местную станцию или трансляционный узел.

Волна передатчика довольно длинная, порядка 7—8 м, выбор обуславливался лучшим распространением этих волн в городе и большей устойчивостью и надежностью аппаратуры. На этих волнах легче заставить работать приемник и передатчик, чем на волне 3—4 м. Для нашего передатчика очень мало требуется деталей, материалы же для его изготовления всегда найдутся под рукой у каждого любителя. Во всяком случае по стоимости его и простоте изготовления с ним не может конкурировать ни один из существующих приемников, даже длинноволновый регенератор.

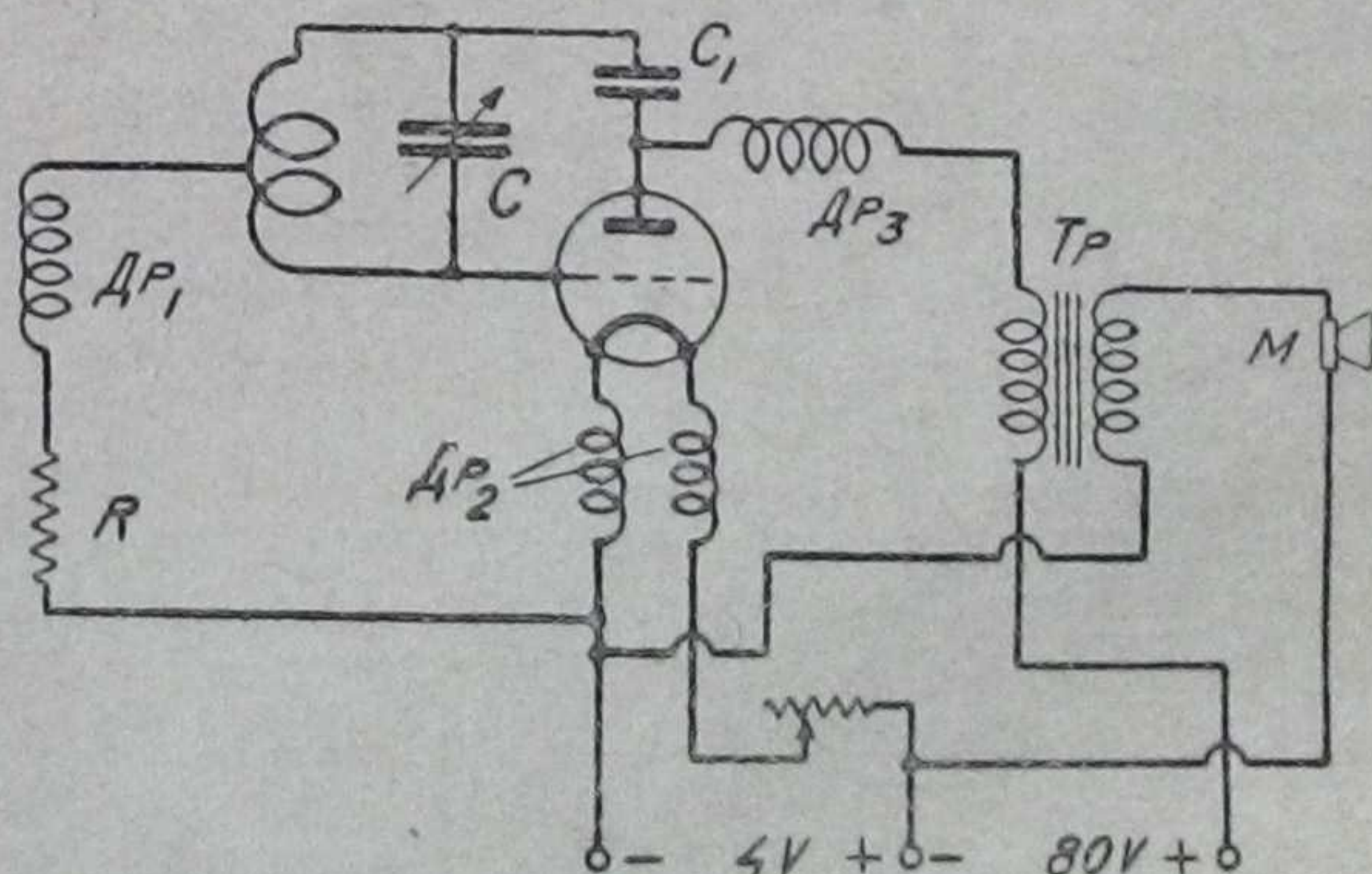


Рис. 2. Принципиальная схема передатчика

В эксплуатации описываемый передатчик работает хорошо, хотя и имеет только одну лампу УБ-107.



## СХЕМА

Схема передатчика (рис. 2) похожа на обычную трехточечную. Отличием является только весьма тщательная защита цепей питания от высокой частоты. Путь для высокой частоты в цепи питания прегражден дросселями  $Dr_1$ ,  $Dr_2$ ,  $Dr_3$ . Еще одной из особенностей схемы является наличие в цепи сетки сопротивления  $R$ . Действие этого со-

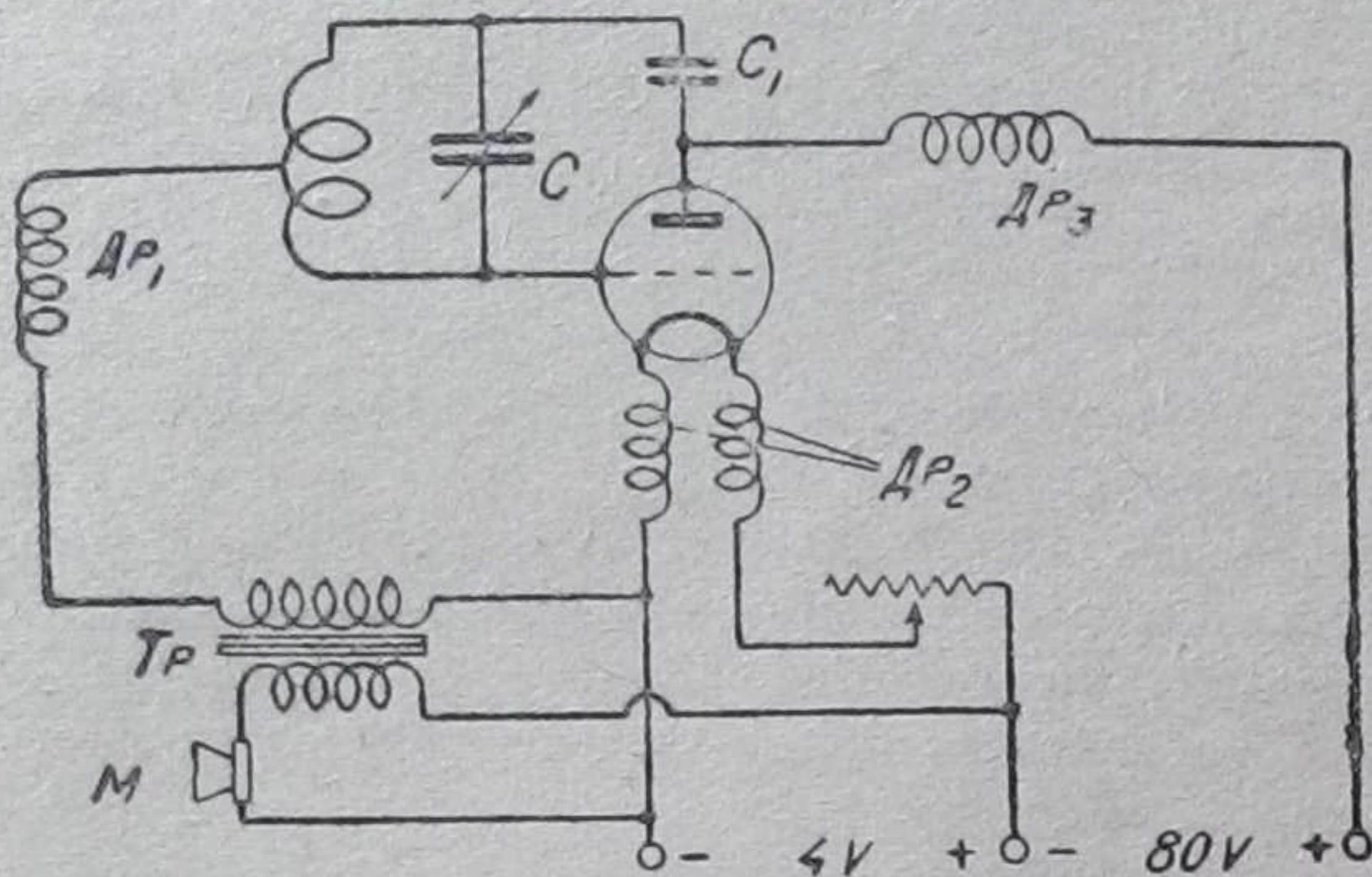


Рис. 3. Схема с сеточной модуляцией

противления аналогично действию сопротивления гридлика: оно задает отрицательное смещение на сетку лампы. Модуляция передатчика анодная, осуществляемая трансформатором, включенным непосредственно в цепь анода. При этом способе модуляции передача получается несколько тише, т. е. модуляция несколько менее глубокая, чем сеточная, но гораздо более чистая, благодаря малому рабочему участку сеточной характеристики. Для любителей, желающих поэкспериментировать с различными видами модуляции, мы даем схему передатчика с сеточной модуляцией (рис. 3).

## ДЕТАЛИ И МОНТАЖ

Большинство деталей передатчика любителю придется делать самому. Но все эти детали настолько просты, что изготовление их не представит никаких затруднений. Делать придется следующие детали: переменный конденсатор  $C$ , дроссели  $Dr_1$ ,  $Dr_2$ ,  $Dr_3$ , катушку контура и, если не удастся достать готовый, то микрофонный трансформатор. Конденсатор  $C$  состоит всего из двух пластин: одной подвижной и одной неподвижной. Расстояние между пластинами примерно 1,5—2 мм. Форма пластин может быть любая.

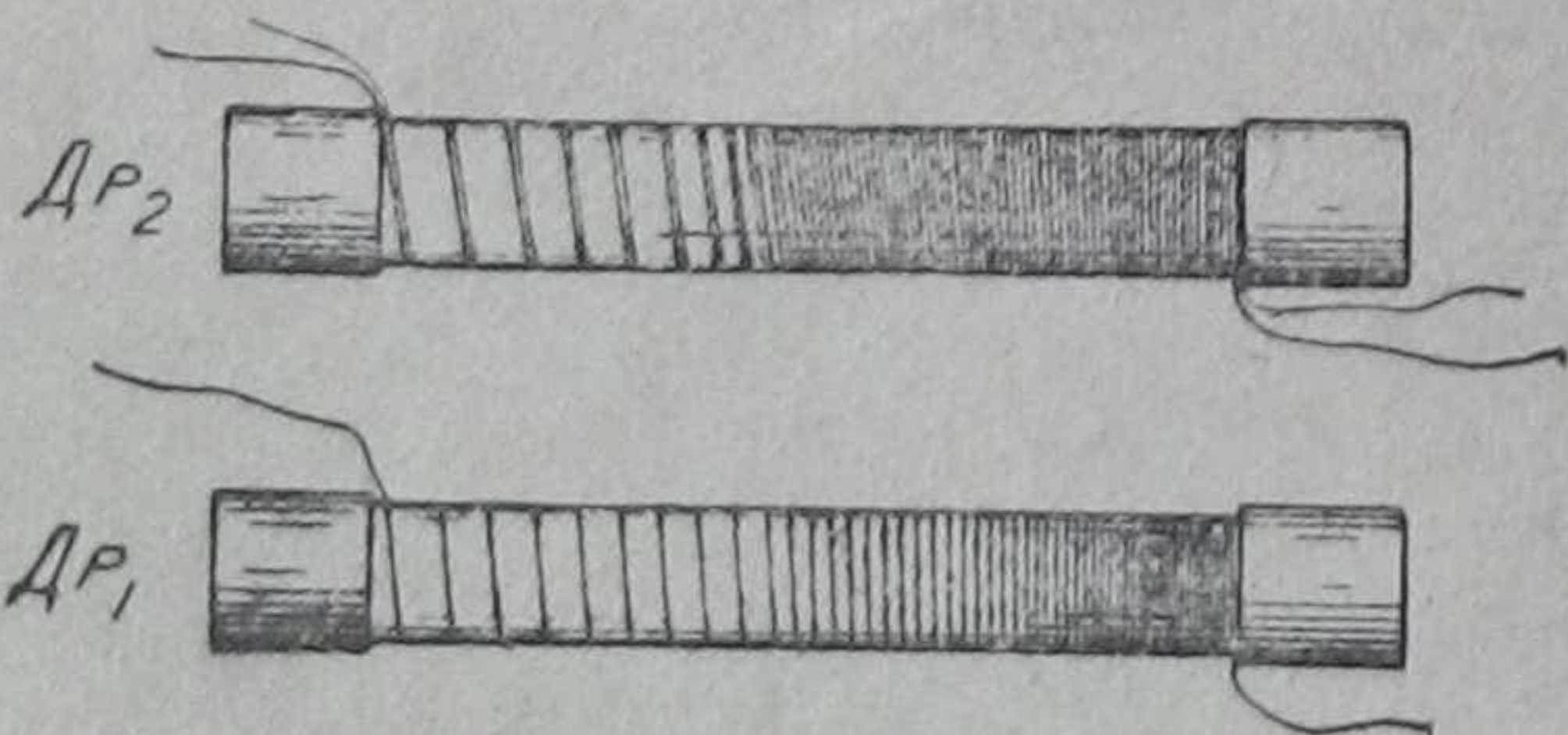


Рис. 4. Дроссели

Собирается конденсатор прямо на панели, на которой укрепляется статорная (неподвижная) пластина и ставится телефонное гнездо, через которое пропускается ось, вращающая роторную пластину.

Все дроссели намотаны на эбонитовых палочках длиной 70—80 мм и диаметром 10—15 мм. Намотка применена так называемая прогрессивная,

т. е. сначала намотка ведется виток к витку, затем расстояние между витками постепенно увеличивается, доходя к концу намотки примерно до 7—9 мм.  $Dr_1$  и  $Dr_3$  имеют по 60—70 витков провода 0,1—0,15 мм ПШД. Дроссель  $Dr_2$  имеет также прогрессивную намотку с той лишь разницей, что он мотается не одним проводом, а двумя, укладываемыми рядом.

Таким образом получается как бы два дросселя, намотанных на одном основании. Всего наматывается 40—50 витков провода 0,25 ПШД или ПЭ. Само собой разумеется, что намотка у этого дросселя получается несколько «гуще», чем у  $Dr_1$  и  $Dr_3$ , так как на дроссель  $Dr_2$  намотано вдвое больше проволоки, да еще большего диаметра. Катушка контура имеет всего 3 витка медного провода без изоляции диаметра 3—4 мм. Диаметр катушки — 70 мм. Для придания катушке жесткости из эбонита, пертиакса или другого изоляционного материала выпиливаются две пластинки длиной примерно по 40, а шириной по 10 мм. Затем нужно просверлить на расстоянии 10 мм в одной пластинке 3, в другой — 4 отверстия такого диаметра, чтобы провод катушки входил в них с некоторым трением. Эти пластинки надеваются на катушку, и одна из них (с 4 отверстиями) устанавливается в нижней части у концов катушки, другая диаметрально противоположно первой в верхней части. В случае применения толстого провода диаметром в 4 и 5 мм можно это крепление не делать.

Если любителю не удастся достать микрофонный трансформатор, то его можно намотать самому на каркас от любого низкочастотного трансформатора небольшого размера, например какого-либо из усилительных трансформаторов Главэспрома, завода им. Красина малого размера и т. п. Первичная обмотка этого трансформатора имеет 200—500 (в зависимости от применяемого микрофона) витков провода 0,2—0,3 ПШД или ПЭ, вторичная обмотка — 8000 витков провода 0,1—0,12 ПЭ. Первичную обмотку лучше сделать с отводами, чтобы в

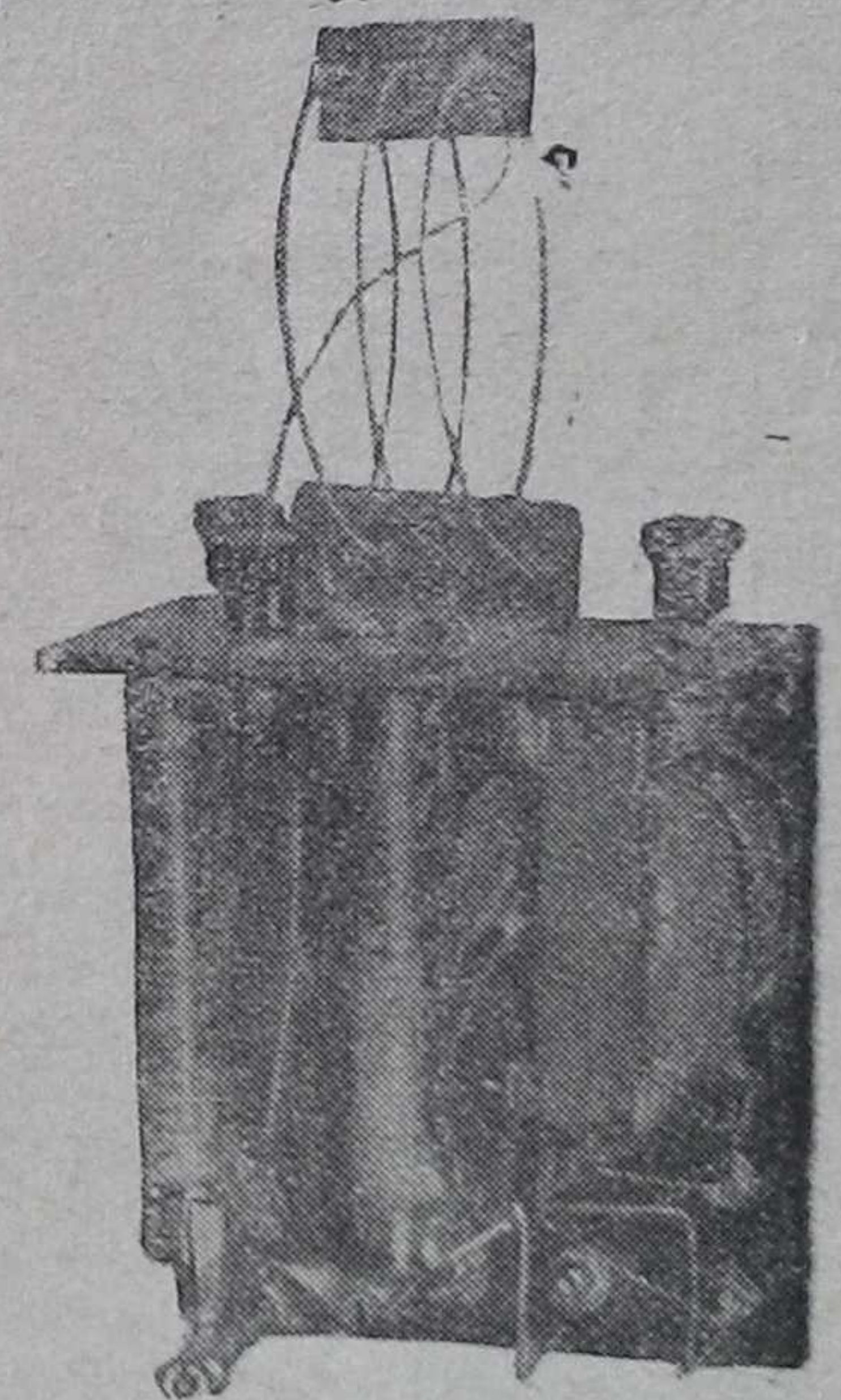


Рис. 5. Шасси передатчика, тем в процессе налаживания передатчика можно было подобрать требуемое количество витков в зависимости от типа микрофона.

Для экспериментов с сеточной модуляцией можно намотать сверху обмоток обычного трансформатора 200 витков провода 0,2, соединив первичную и вторичную обмотки последовательно. Прочие детали: сопротивление  $R$  завода им. Орджоникидзе 2000  $\Omega$ , конденсатор  $C_1$  обязательно хороший, без утечки, емкостью 200—300 см.

Монтаж передатчика ясно виден из монтажной схемы. Укажем только, что дроссели  $Dr_2$ ,  $Dr_3$  должны включаться концами с большим расстоянием между витками к электродам лампы, так же как и дроссель  $Dr_1$  к катушке. На провод, идущий к средней точке катушки от  $Dr_1$ , нужно при-



паять т. н. щипок, затем в процессе налаживания подбирается наиболее выгодное положение щипка (т. е. связь в контуре), по наибольшей яркости горения индикаторной лампы, после чего провод прямо припаивается к катушке. Собранный передатчик укладывается в чемодан, как это видно на рис. 1. Для питания анода применена обычная

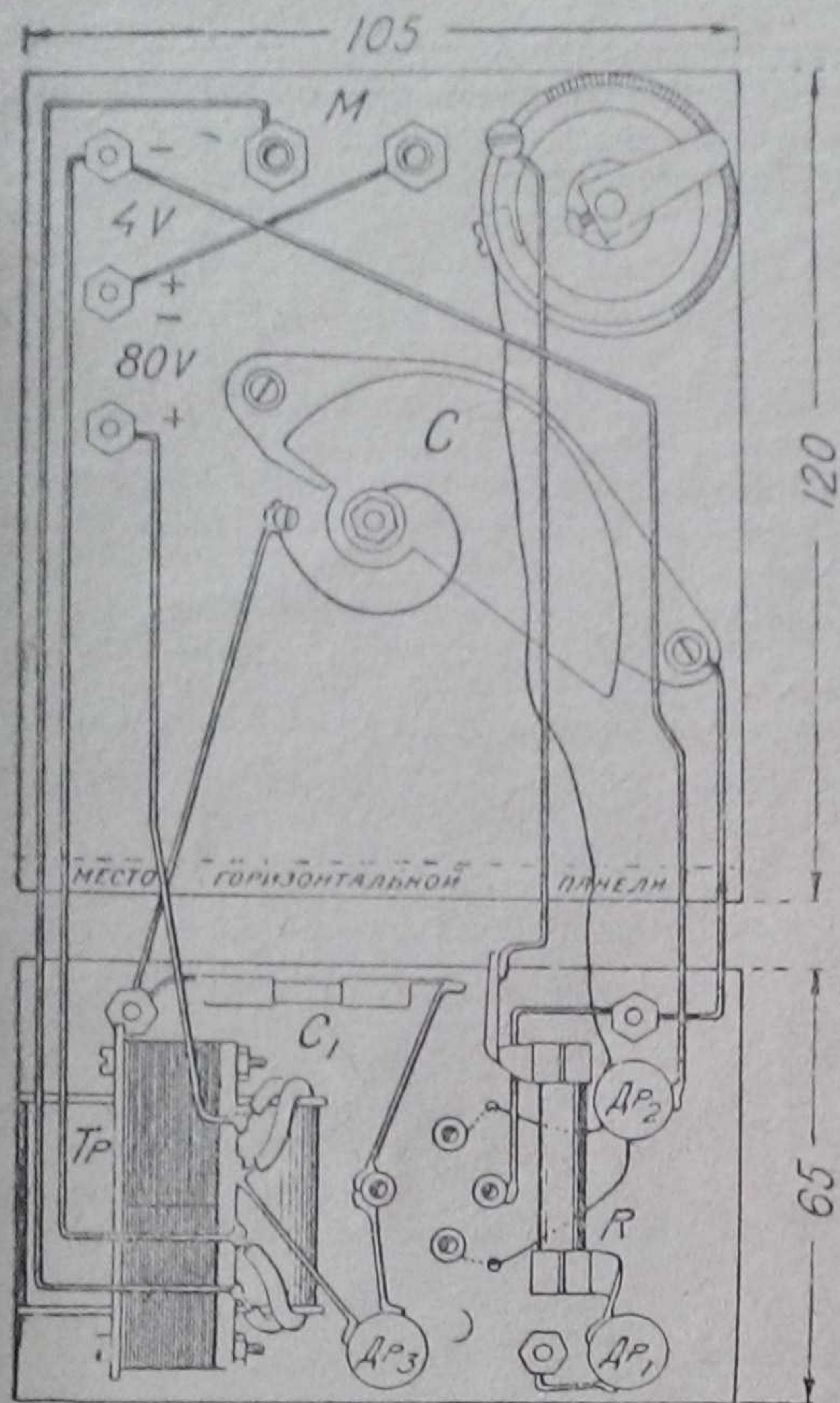


Рис. 6. Монтажная схема

сухая 80-вольтовая анодная батарея, а для питания микрофона и накала — 5—6 батареек от карманного фонаря, соединенных параллельно. В эксплуатации конечно лучше применять другие батареи, например составленные из элементов типов 2В—1В и т. д. Эти элементы часто бывают в продаже. Еще лучше применить для нашего передатчика маленький аккумулятор. В этом случае общие габариты передвижки могут быть очень малы.

## НАЛАЖИВАНИЕ

Прежде всего нужно заставить передатчик генерировать. Это нетрудно, и удастся почти всегда сразу. Определить наличие генерации можно, включив последовательно в цепь анодного напряжения миллиамперметр на 10—20 миллиампер (можно любительский). В случае, если передатчик генерирует, то при прикосновении пальцем к контурной катушке показания прибора будут изменяться. Вращая ручку настройки передатчика, также можно заметить изменения анодного тока. Если у любителя миллиамперметра не найдется, можно сделать индикатор из микролампы. Для этого из какого-либо провода (например звонкового) делается катушка в 3—4 витка примерно того же диаметра, что и катушка контура. Концы катушки соединяются с ножками накала микролампы. Если

теперь поднести катушку «индикатора» к контуру, то (если передатчик генерирует) нить микролампы должна заметно накалиться.

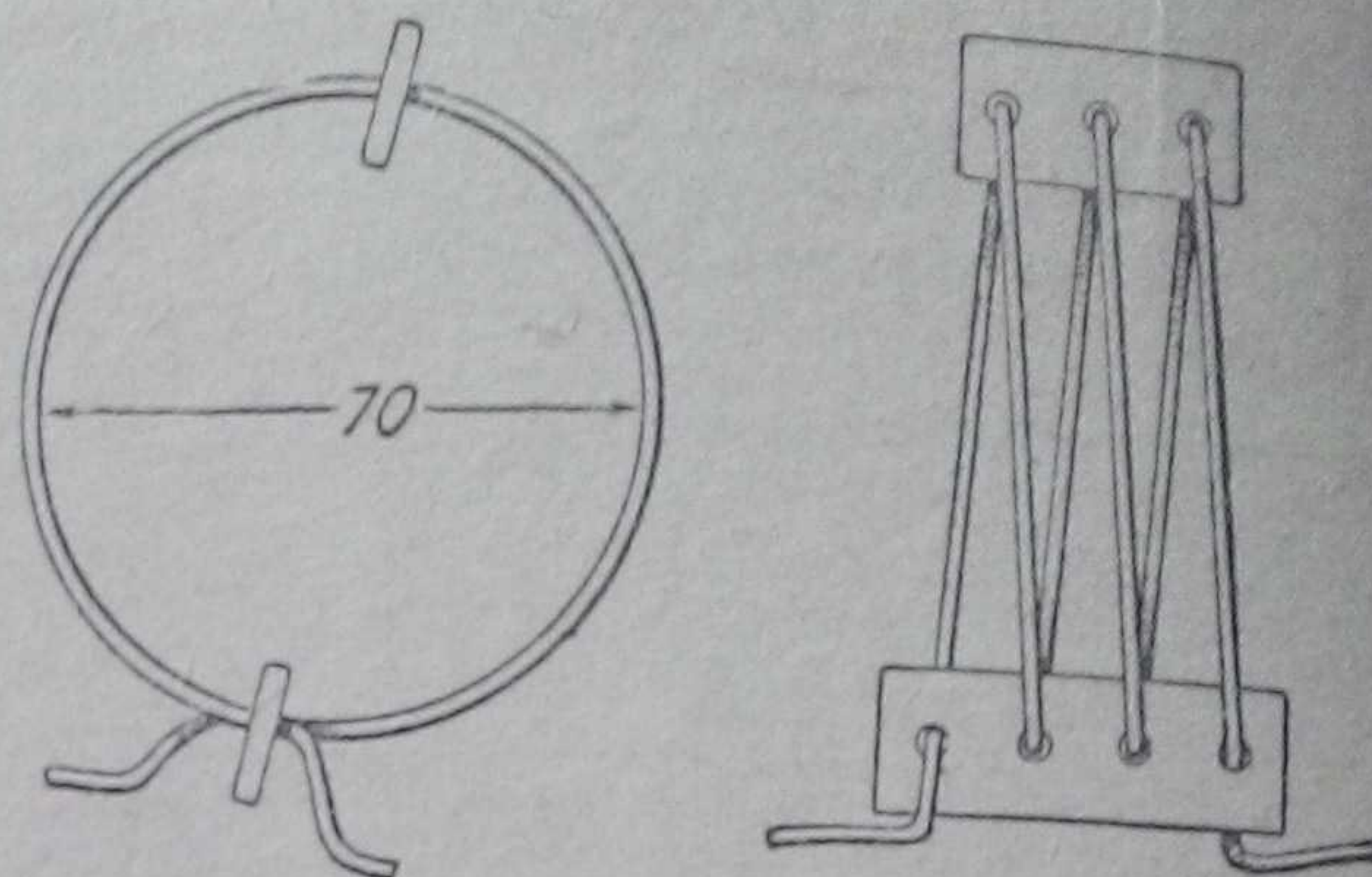


Рис. 7. Катушка

Генерации может не возникнуть, в случае если недостаточно напряжение накала, неправильно намотаны дроссели или поставлена лампа, потерявшая эмиссию.

Вообще в передатчиках, собранных по этой схеме, генерация возникает легко, с налаживанием возиться много не приходится.

Если передатчик нормально генерирует, можно приступить к налаживанию модуляционной части при работе от микрофона. Микрофон можно взять от обычного телефона местной батареи (капсюль МБ). Микрофон от телефона центральной батареи не годится, так как он требует для нормальной работы 24 вольта, а мы имеем от батареи накала только 4 вольта. Как выяснилось из опытов с различными типами микрофонов, лучше всего работает микрофон от «малой политотдельской» — так называемый «диспетчерский».

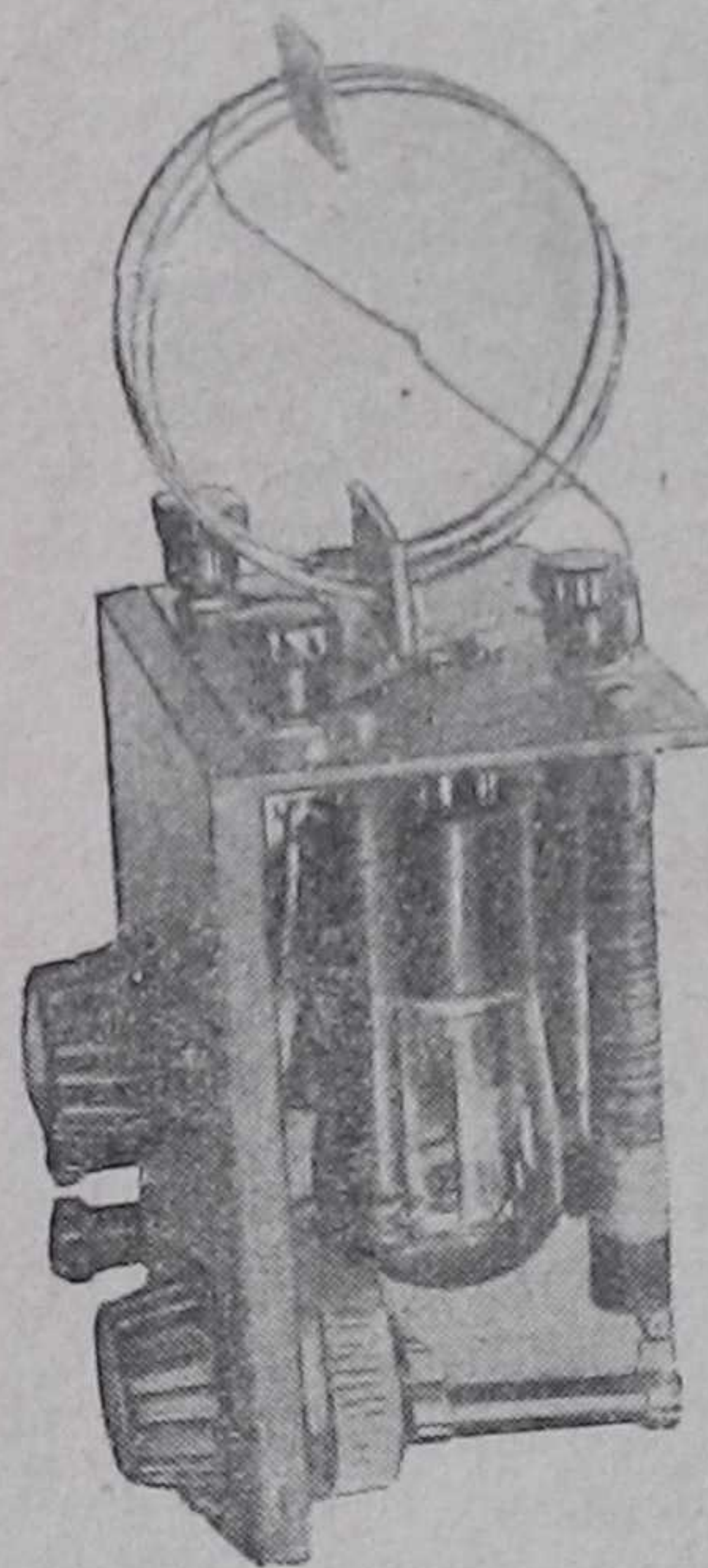


Рис. 8. Шасси передатчика, вид сбоку

Нужно отметить, что если любитель например захочет несколько повысить мощность передатчика и даст на анод повышенное напряжение, то в схеме анодной модуляции, с трансформатором, включенным непосредственно в цепь анода, передатчик может перестать модулироваться благодаря смещению рабочей точки лампы за прямолинейный участок характеристики. Определить, модулируется ли передатчик, можно таким образом: подносим наш «индикатор» к катушке контура и начинаем говорить в микрофон. Если передатчик модулируется, то при анодной модуляции микролампа будет во время разговора вспыхивать ярче, а при сеточной модуляции несколько меркнуть. Наличие модуляции также легко обнаружить по колебаниям стрелки миллиамперметра.

Как мы уже указывали, передатчик смонтирован в небольшом чемодане и приспособлен



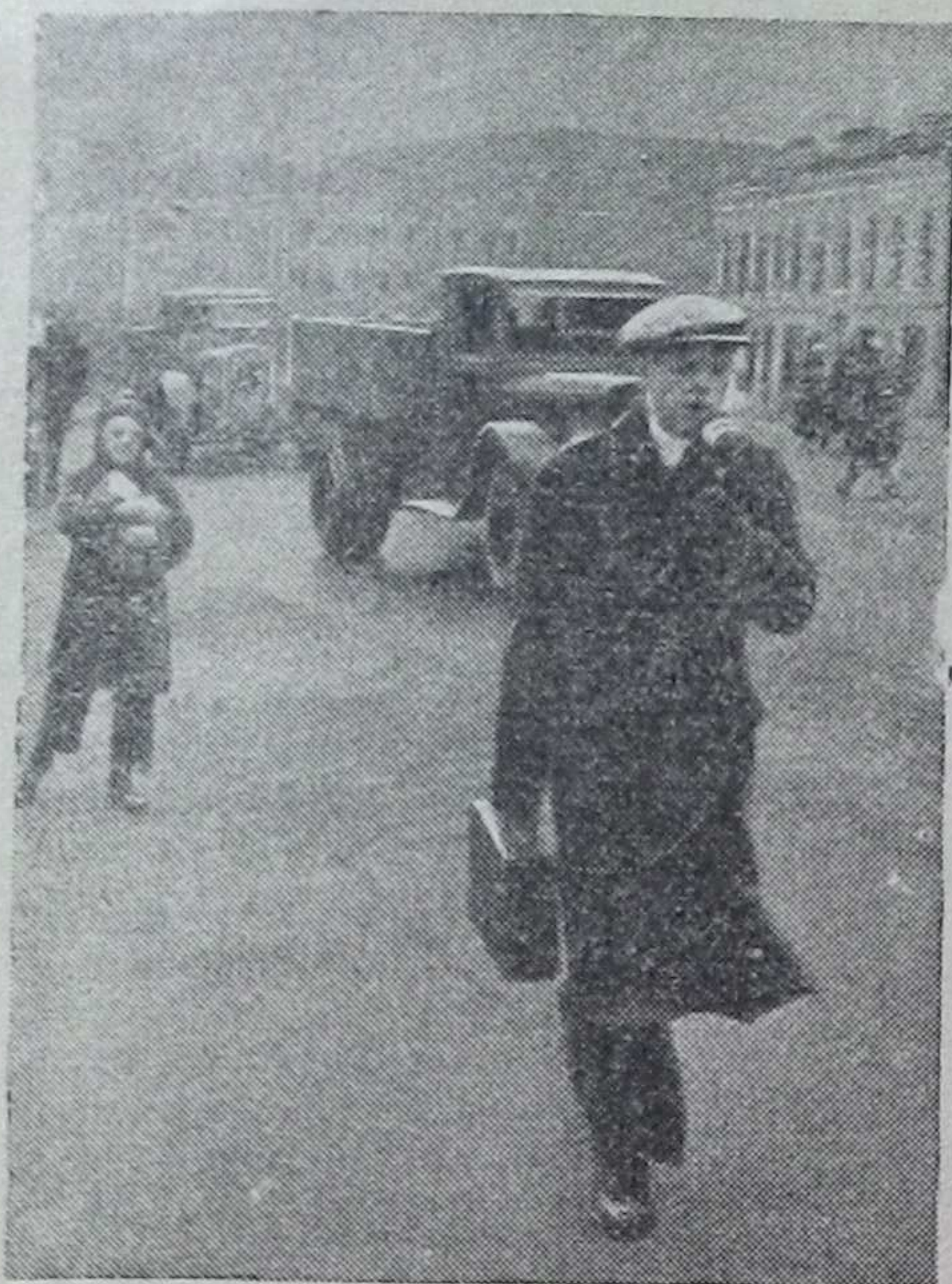


Рис. 9. Радиорепортаж на УКВ

для работы на-ходу. Предварительные опыты показали, что прием такого передатчика внутри большого здания вполне уверен. Затем мы производили неоднократные опыты «радиопрогулок» по Москве на расстоянии до 1 км. Передача принималась на двухламповый приемник с антенной и затем через усилитель подавалась на линии трансляционного узла. Передача была устойчива, без искажений и с хорошей громкостью.

### Из иностранных журналов

#### Радиостетоскоп

Компания «Вестерн Электрик» продемонстрировала недавно радиостетоскоп — медицинский прибор, служащий для выслушивания работы сердца и легких больного. Вместо обычного стетоскопа применен микрофон, соединенный с маленьким портативным двухламповым усилителем, весящим всего 115 г вместе с лампами и батареями. Усилитель этот, несмотря на маленькие свои размеры и вес, дает 100-кратное усиление.

#### Новый радиодом

Строительство радиодома начато в Дании министерством общественных работ. Проект предусматривает три группы помещений в радиодоме: изолированные от посторонних шумов студии, открытые концертные залы и конторские (подсобные) помещения. Один из концертных залов рассчитан на 1 600 зрителей. Радиодом будет заканчиваться башней в 125 м высоты, которая одновременно будет служить антенной для телевещательного передатчика.

## ТЭСТ НА 110 МЕГАЦИКЛАХ (2,727 МЕТРА)

В Америке объявлен тест на 110 мегациклах. Начнется этот тест с 1 марта и будет продолжаться по 31 августа включительно. Принять участие в этом тесте может радиоловитель любой страны мира. Для премирования лучших результатов выделен фонд в размере 500 долларов и трех всеволновых радиоприемников. Задача теста — усилить интерес к работе в таком еще мало исследованном диапазоне и стимулировать получение наилучшей конструкции радиоаппаратуры для осуществления радиосвязи на волнах короче 2,727 метра. Упор ставится не на вопросы проблемного характера, не на разработку теоретических положений, проверенных лишь частично, а на получение практических результатов.

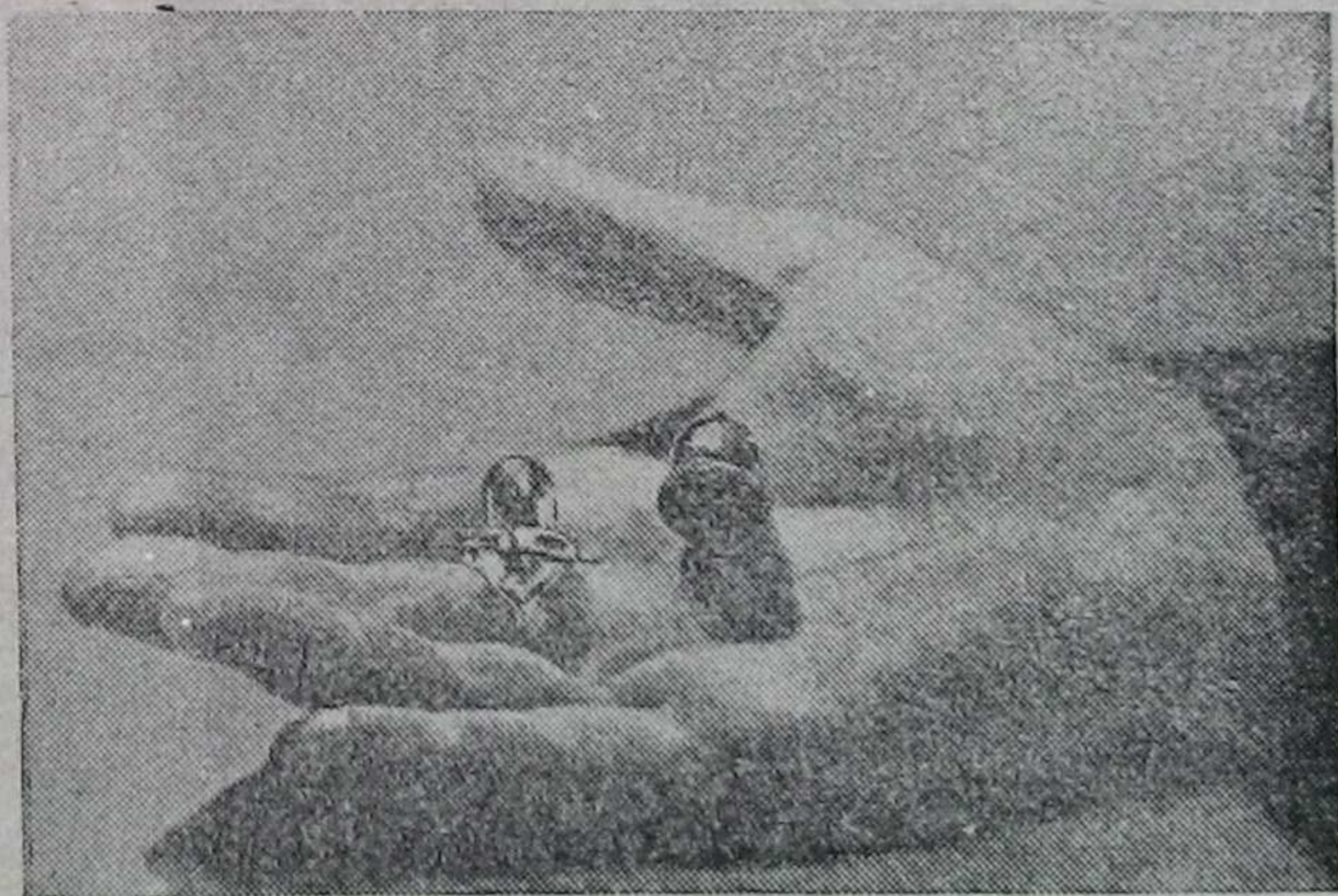
Участники теста должны представить «судье» (редактор американского коротковолнового радиоловительского журнала «QST») технические описания устройств, фотографии, схемы и пр. Все данные должны быть заверены в местных радиоловительских организациях.

Первый приз — 300 долларов и приемник — будет дан коротковолновику, который сможет предложить наилучшую конструкцию аппарата для связи на волнах порядка 2,727 метра и представить фактический материал, подтверждающий практическую ценность предлагаемой аппаратуры.

Второй и третий призы будут присуждены участникам, также удовлетворившим условиям теста.

Никаких условий не ставится; единственное условие — установление связи на указанном диапазоне.

М. И. К.



Последняя экспериментальная американская детекторная и генераторная лампа для частот в 110 мегациклов и выше.

Новый RCA-955 исключительно малых размеров триод, имеющий малую междуэлектродную емкость, пригодный для работы с частотами до 600 мегациклов.

Несмотря на малые размеры, лампа приспособлена для работы с анодным напряжением в 180 вольт.

Лампа открывает новые возможности для любительской работы в области УКВ



# РАДИОТЕХНИКА

## ДЛЯ



Лаборатория «Радиофронта»

В детские годы радиотехники, примерно в 1912—1917 годы, радиотелеграфный завод Сименс и Гальске выпускал детекторные приемники. Приемник этот был смонтирован на железном каркасе в полметра высотой; наверху на больших фарфоровых изоляторах стоял рубильник антенны. Посредине в эбонитовом чехле из 15 мм эбонита помещалась огромная катушка самоиндукции. И в довершение внизу на особой полке — масляный переменный конденсатор на 3 000 см.

В настоящее время, как известно, досужие любители умудряются при сравнительно небольшом ухудшении электрических качеств приемника уместить его даже в портсигаре.

Примерно такой же путь проделала и аппаратура укв. Первые (и не только первые) приемники укв имели сложные схемы с отдельным вспомогательным генератором, со специальными, настроенными на сверхзвуковую частоту, контурами.

Во внешнем оформлении они представляли собой сложную конструкцию с торчащими вместо катушек самоиндукции «рогами», 150—200 мм длиной, из толстых посеребренных трубок. На специальных держателях уныло висели расколеванные лампы (для расколевки лампы нужно было ее «варить» в кипятке!). При монтаже рекомендовалось применять тщательнейшие меры

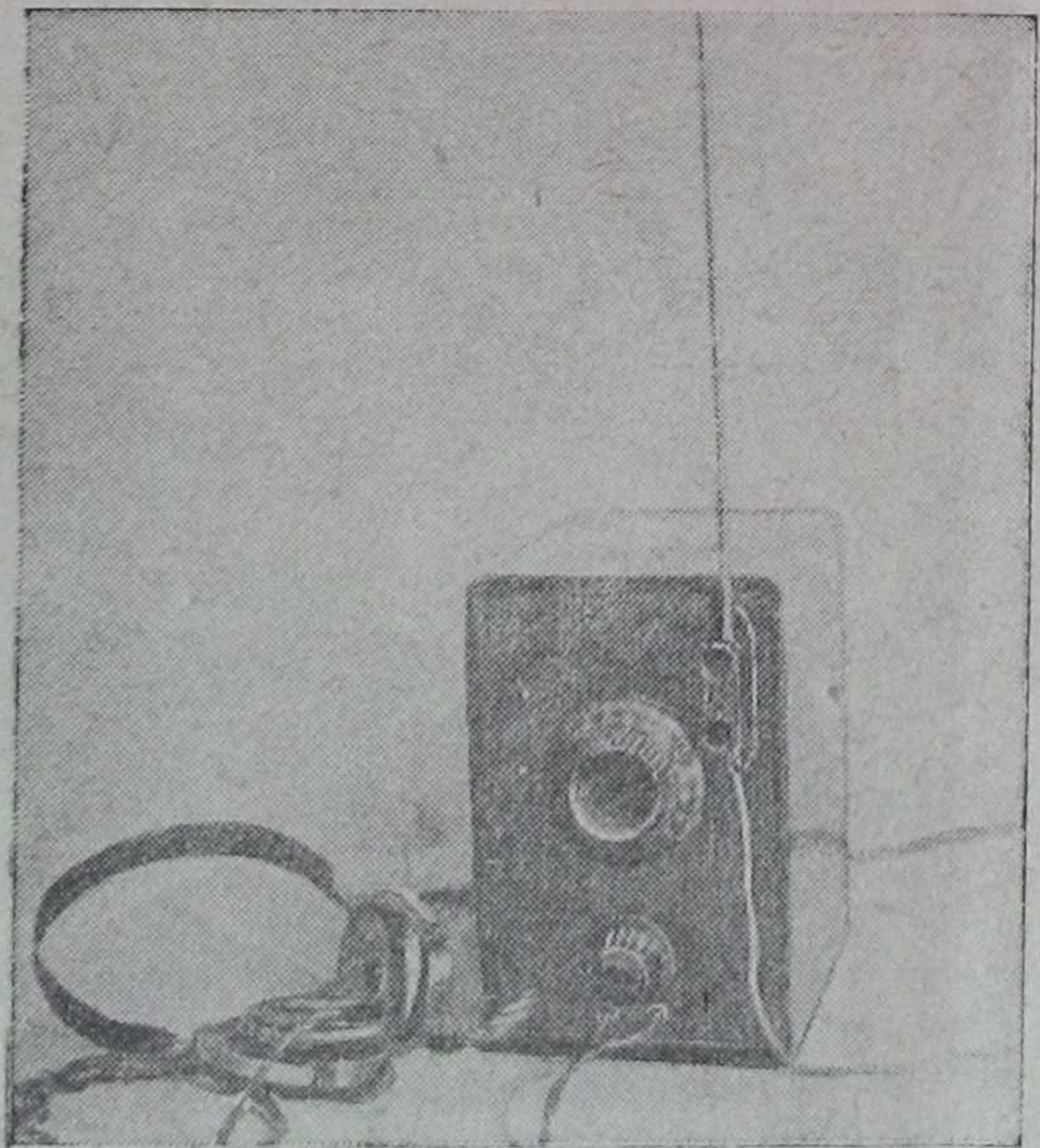


Рис. 1. Внешний вид приемника

предосторожности вплоть до откусывания всех гаек в монтаже «для уменьшения потерь».

Все это конечно не способствовало широкому распространению укв-аппаратуры.

Однако экспериментирование показало необязательность целого ряда усложнений схемы и деталей, результатом чего и явился описываемый приемник.

Приемник этот, разработанный лабораторией «Радиофронта» под руководством инж. В. И. Немцова, очень прост в изготовлении, дешев и вполне пригоден для любительских укв-устройств.

### СХЕМА

Схема приемника (рис. 2) не нова. Она в несколько измененном виде уже широко применяется в Германии и известна под названием схемы Фроми или Флюэллинга. Последний уже знаком нашим любителям, собиравшим лет восемь назад предложенную им схему длинноволнового супер-регенеративного приемника.

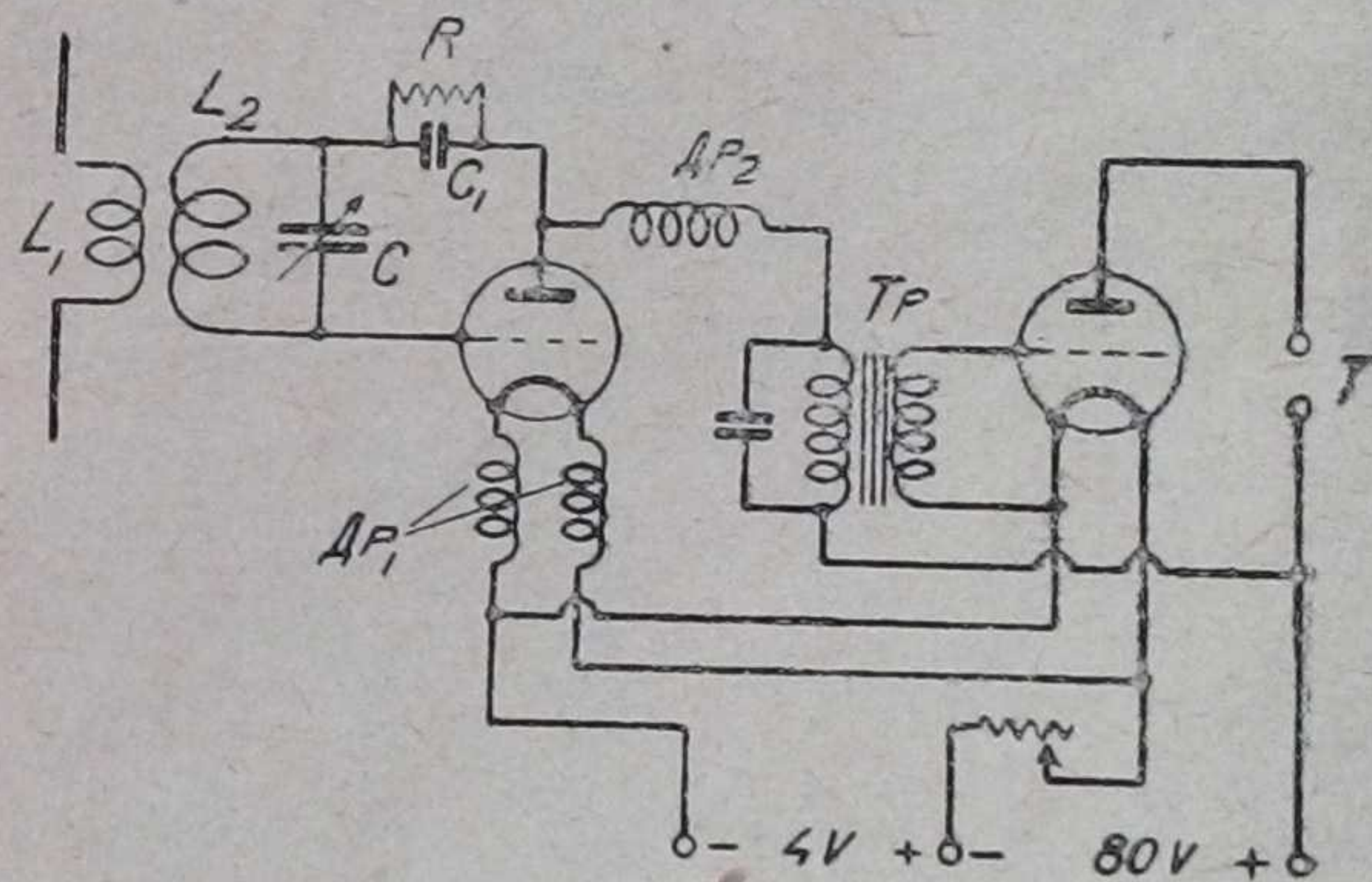


Рис. 2. Схема приемника

Описываемая схема обладает рядом достоинств, что и заставляет обратить на нее самое серьезное внимание.

Устойчивость ее работы, большая чувствительность, простота и надежность позволяют применять ее в таких ответственных местах, как приемники для учебного планеризма и метеорологической службы самолета.

Схема эта работает при помощи гридлика, осуществляющего прерывистую генерацию, позволяющую периодически переводить приемник из несамо возбужденного состояния в само возбужденное. Этот процесс обуславливается периодическим накоплением заряда на обкладках конденсатора  $C_1$ , соответствующим образом перемещающего рабочую точку на характеристике лампы. Частота этих пульсаций определяется подбором величин  $C_1$  и  $R$ . Обычно частота пульсаций выбирается порядка 10—15 тысяч периодов, благодаря чему они становятся неслышимыми для человеческого уха.

Таким образом, прием происходит вблизи порога возникновения колебаний с периодическими



срывами колебаний, до того как они успели сильно возрасти. В нормальном сверхрегенераторе мы достигаем этого, периодически перемещая рабочую точку при помощи напряжения на сетке, подводимого от отдельного гетеродина. В данном же приемнике срыв колебаний происходит «автоматически» описанным выше способом.

Однако кроме преимуществ, которые были известны раньше и упомянуты в данной статье, сверхрегенератор имеет и недостатки.

Основной недостаток сверхрегенератора — это его тупая настройка. Правда, тут имеет место своеобразный технический парадокс — недостаток переходит в преимущество. Дело в том, что при современной малой стабильности передающих *укв*-

Рис. 3. Шасси, вид сверху

устройств вести прием на селективный приемник почти невозможно и на данном этапе слабая его избирательность не является недостатком.

Безусловно, при дальнейшем развитии *укв* слабая избирательность уже станет большим минусом, так как будет сильно ограничивать количество станций, помещающихся на данном участке *укв*-диапазона.

Для примера можно указать, что если при обычной полосе частот радиостанции в 10 кц на диапазоне от 5 до 6 м, т. е. в 10 тыс. кц, можно разместить 1000 станций, то при современной стабилизации и приеме на сверхрегенератор число станций уменьшается до 50.

Однако ввиду малой населенности эфира на *укв*, еще в течение по меньшей мере нескольких

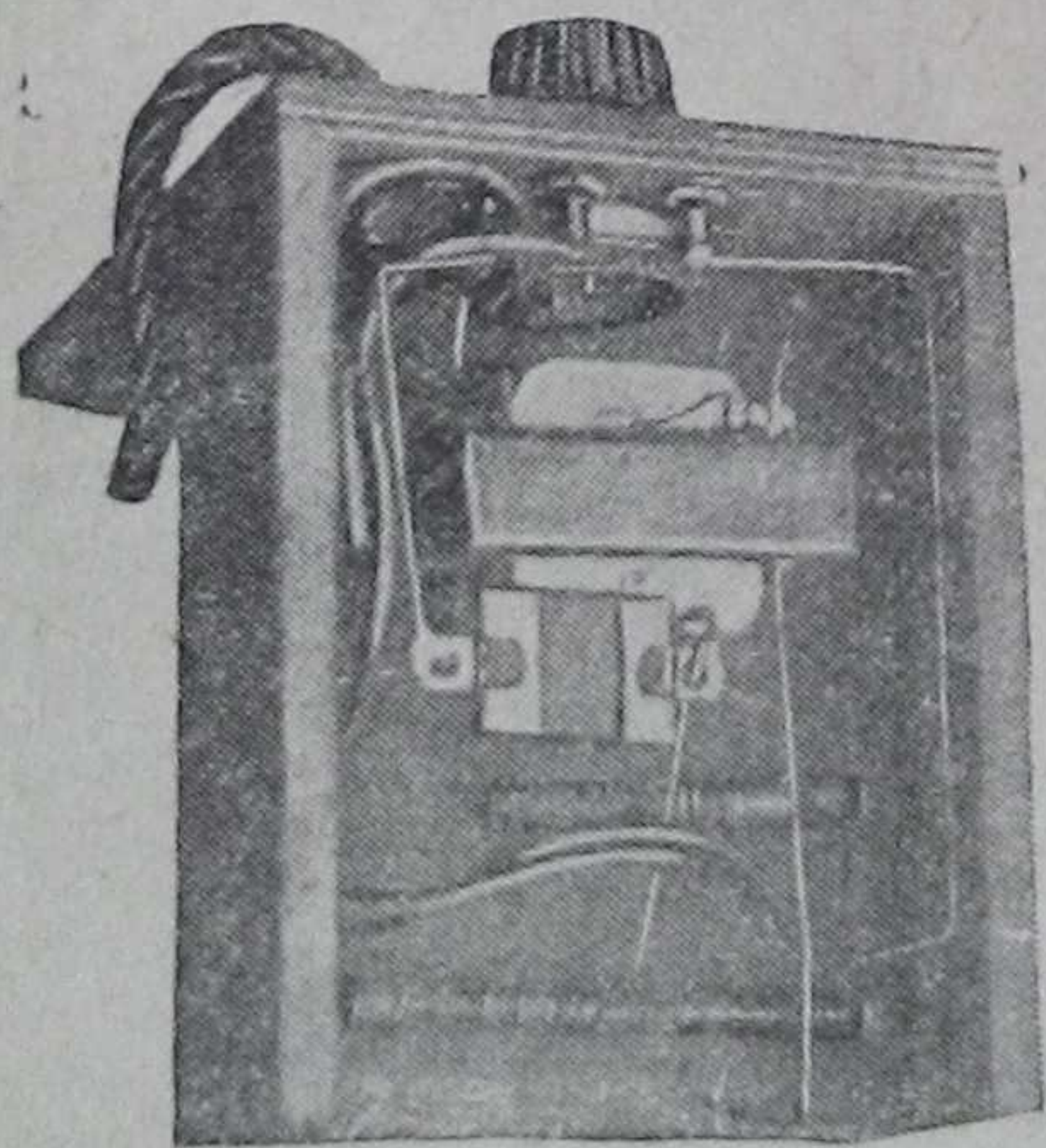


Рис. 4. Размещение деталей

лет сверхрегенератор будет вполне пригодным *укв*-приемником. К тому же времени, очевидно, будут разработаны и методы более устойчивой стабили-

зации *укв*-передатчиков. Вторым недостатком можно считать шум, характерный для суперрегенератора и обусловленный неполной периодичностью процесса установления и срыва колебаний. Недостаток этот, правда, несущественен, так как при появлении станции шум пропадает.

К достоинствам данного сверхрегенератора кроме вышеупомянутых нужно отнести его необычайную компактность (см. фото), минимальное количество деталей и легкость управления.

Для «верчения» имеется всего две ручки, из которых лишь одна для настройки — ручка переменного конденсатора, а вторая — реостат накала. Тупая настройка исключает необходимость в верньере.

Лампы в приемнике применены обычные — УБ-107 или УБ-110. Можно также применить новые лампы двухвольтового стандарта УБ-152. При желании получить мощный громкоговорящий

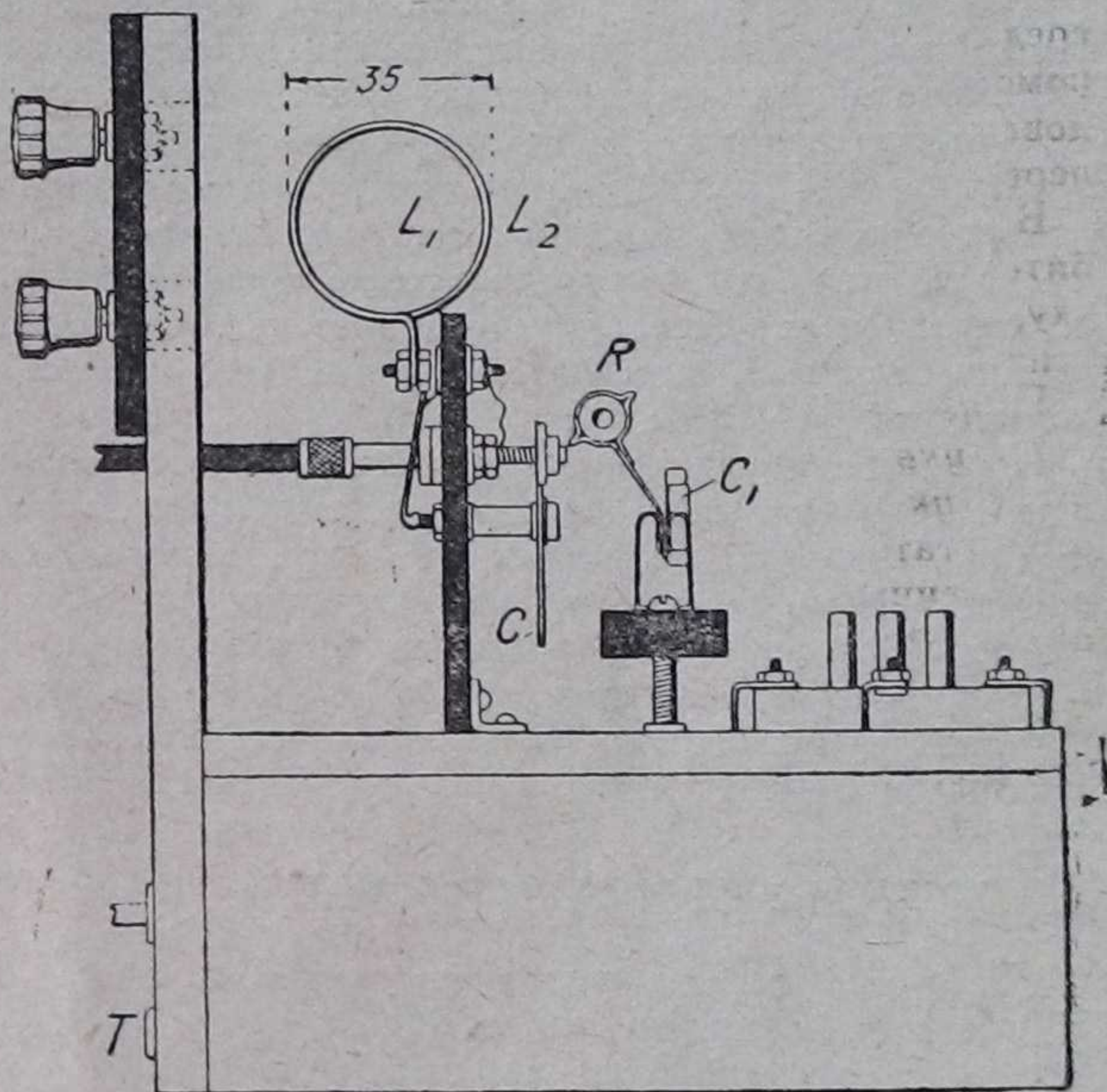


Рис. 5. Монтаж

прием можно в усилительный каскад поставить пентод УБ-155. Вообще же «Рекорд» достаточно нагружается даже от УБ-110. Источником анодного напряжения нужно взять батарею порядка 80—120 V, при очень малом анодном токе приемника ее хватит надолго.

#### ДЕТАЛИ

Весь приемник необычайно прост. Детали настолько несложны, что своей простотой поражают опытных радиолюбителей, привыкших к экранам, верньерам и строенным конденсаторным блокам.

Катушки мотаются без каркасов и представляют собой простую спираль из 2 мм провода, диаметром 40 мм и расстоянием между витками 3—5 мм. Катушка контура имеет 6 и катушка антенной связи — 3 витка. Они укрепляются на эбонитовой панельке при помощи двух контактов или клемм. Расположение их видно из монтажной схемы и фотографии. На той же панели, внизу, стоит втулка подвижной пластины конденсатора. Последний выполнен из двух пластин: подвижная укреплена на клемме или штепсельной вилке, которая вращается в штепсельном гнезде, выполняющем роль втулки, а неподвижная устанавливается на горизонтальной панели на расстоянии 1—2 мм от подвижной пластины. На ось подвижной пла-



стины надевается удлинительная эбонитовая втулка, которая соединяет ее с установленным на передней панели лимбом.

Дроссели изготавливаются так же, как в помещении в этом же номере «РФ» укв-передатчике, с такой же прогрессивной намоткой, но с количеством витков анодного дросселя, увеличенным до 80. Последнее сделано для того, чтобы избежать возможных провалов сверхрегенерации на всем диапазоне приемника.

Для намотки этих дросселей можно применить каркасы дросселей от РКЭ-3 и других коротковолновых приемников, которые часто бывают в продаже в радиомагазинах.

Остальные детали самые обыкновенные. Реостат — на 20—25 омов. Очень удобен по компактности реостат завода им. Орджоникидзе. Трансформатор любой, с коэффициентом трансформации 1:3;  $C_1$ —200 см,  $C_2$ —2 000 см. Следует заметить, что  $C_1$ , так же как и  $R$ , лучше подобрать на опыте. Ламповые панельки могут быть поставлены как без емкостные, так и любого типа.

Монтаж делается согласно обычным правилам монтажа. Он должен быть аккуратным, соединительные провода должны быть возможно короче. Не следует вести высокочастотные провода близко к экрану или деталям. Последнее правило очень важно, так как, при несоблюдении его, приемник может не работать.

Передняя панель экранируется для уменьшения влияния руки. Вся панель задвигается в ящик, предохраняющий приемник от пыли, которая, попадая в него, может сильно ухудшить его работу. Поместив приемник с питанием в небольшой чемодан, можно получить очень компактную передвижку. Для панели выгодно применить новые элементы ВД.

### НАЛАЖИВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

Если все детали выполнены точно и схема собрана правильно, то при повороте ручки реостата в телефоне становится слышен характерный шум суперрегенерации, напоминающий шум кипения воды или шум примуса.

Обычно суперрегенерация возникает сразу и без затруднений. Необходимым условием для нормальной работы приемника являются отсутствие утечки у конденсатора  $C$ , точное выполнение дросселей и хорошее качество лампы. Суперный шум должен быть мягким, без заметного прослушивания звуковой частоты (свиста). Характер шума изменяется подбором конденсатора  $C_1$  и сопротивления  $R$ . Иногда причиной плохого возникновения суперрегенерации может оказаться сильная связь с антенной. Эта связь в таком случае должна быть уменьшена до получения ровного суперного шума на всем диапазоне.

Антенной для данного приемника служит вертикальный диполь из медной трубки или 3—5 мм проволоки, длиной 1—1,5 м, укрепленный на верхней клемме приемника. Вниз, от нижней клеммы идет мягкий провод такой же длины. Если при налаживании будут получаться провалы суперрегенерации (при отсутствии передатчика в данной точке настройки), нужно уменьшить длину противовеса.

Управление приемником очень несложно. Поворотом ручки реостата доводим накал лампы до появления суперного шума и затем, вращая ручку настройки, ищем нужную станцию. Признаком работы станции служит пропадание суперного шума на небольшом участке настройки. Только при приеме очень слабых сигналов суперный шум не пропадает и передача идет на его фоне; при

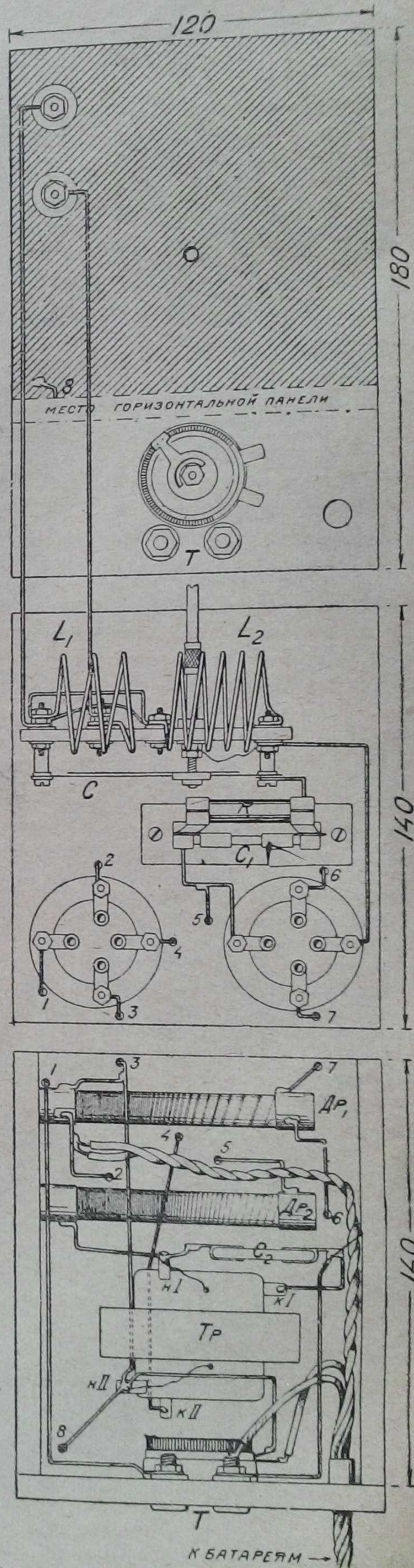


Рис. 6. Монтажная схема



# КАК ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ НА УКВ

В этом номере мы даем техническое описание конструкции ультракоротковолнового передатчика. Но у каждого радиолюбителя, который захочет сделать себе *укв*-передатчик, возникнет вопрос, как получить разрешение для работы на *укв*.

## НУЖНА ЛИ РЕГИСТРАЦИЯ

До сих пор любителей на *укв* почти не было. Естественно, не имелось и положений об ультракоротковолновиках. Редакция „Радиофронта“ поставила этот вопрос перед Междуведомственным комитетом Наркомсвязи, который ведет выдачей разрешений на коротковолновый передатчик.

Междуведомственный комитет разъяснил, что регистрация ультракоротковолновых передатчиков обязательна. На первых порах ультракоротковолновики получают ряд льгот по сравнению с коротковолновиками. Прежде всего первые три месяца любитель, работающий на *укв*, может и не звать азбуки Морзе. Этого от него не требуется. После трех месяцев работы на передатчике нужно будет сдать небольшой экзамен в местной секции коротких волн.

Облегчается также порядок самой регистрации.

## КАК ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ НА УКВ-ПЕРЕДАТЧИК

Рекомендуем всем радиолюбителям, которые, получив этот номер, решат заняться *укв*, сейчас же обратиться в областное управление связи к инспектору радиосети за анкетами для регистрации коротковолновых передатчиков. Анкеты по форме № 5 и № 4. Обе эти анкеты вам будут присланы в двух экземплярах.

Что делать дальше?

Нужно заполнить анкету № 5 в двух экземплярах. Заполнение ее ничего особенного не представляет. Эта анкета на самого радиолюбителя, в которой он сообщает сведения о себе. Ее нужно заверить в учреждении, где вы работаете, или в профорганизации.

Вторая анкета, по форме № 4, чисто техническая. Порядок ее заполнения для ультракоротковолновиков совсем не сложен, так как на вопросы №№ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16 и 18 отвечать не нужно. На вопрос № 12 ответить — собственного изготовления и на вопрос № 17 — с любителями. Там останется не больше десятка очень несложных вопросов. Подписывает ее сам радиолюбитель. Ее также нужно заполнить в двух экземплярах. К анкетам приложите две фотокарточки, схему передатчика и рекомендацию партийной или комсомольской организации.

Весь этот материал нужно направить к тому же инспектору радиосети, у которого вы получали анкеты.

Разрешение на передатчик и позывные будет выдавать Междуведомственный комитет, который находится в Москве, но туда уже перешлет весь ваш материал Управление связи. Междуведомственный комитет обещает, что разрешения на *укв*-передатчики будут выдаваться довольно быстро.

При получении разрешения придется уплатить 2 руб.: 1 руб. за регистрацию и 1 руб. абонентная плата.

Эта абонентная плата взимается одновременно и за *укв*-приемник.

Со своей стороны редакция „Радиофронта“ — во всех случаях недоумений будущих ультракоротковолновиков просит обращаться за содействием и разъяснением к ней. Редакция будет всемерно помогать развитию этой новой отрасли любительства.

нормальной же громкости передача слышна очень чисто. Хорошо и чисто получается также прием музыкальных передач. Вообще настройка такого приемника гораздо проще, чем хотя бы обычного длинноволнового регенератора, постоянна и не требует повторной регулировки.

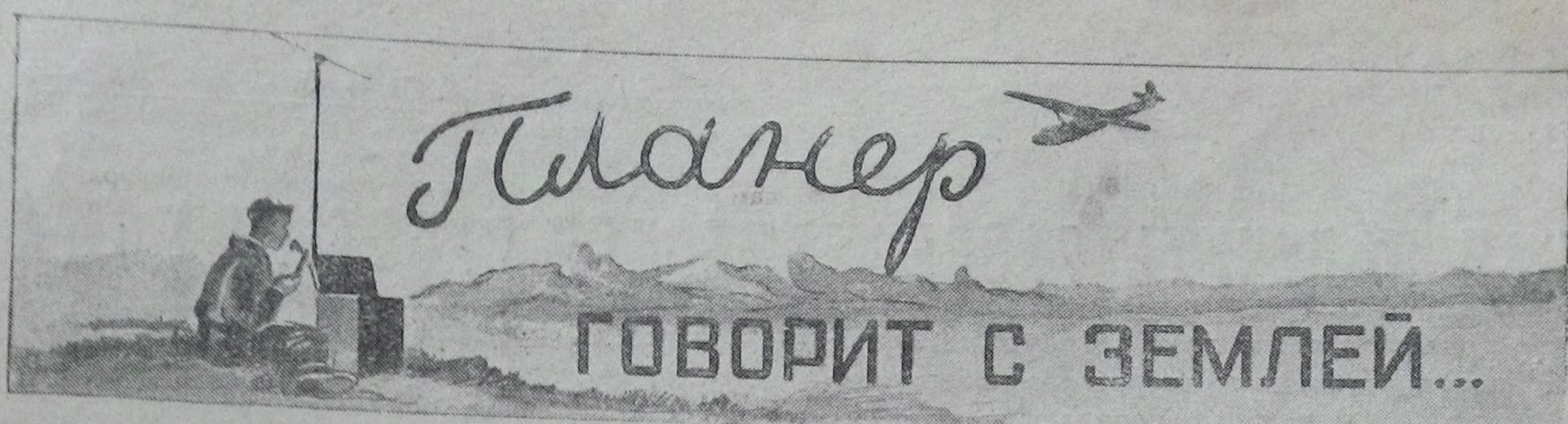
Диапазон, перекрываемый конденсатором, около 0,5 м, т. е. от 7,5 до 8 м. Измерить длину волны проще всего можно системой Лехера по пропаданию суперного шума в момент резонанса.

Для этого в комнате натягивается два голых провода на расстоянии около 10 см друг от друга и от них к приемнику опускается петля, индук-

тивно связанная с контуром. Провода замыкаются проволочной перемычкой, которую нужно медленно передвигать в сторону от приемника. Резонанс, обнаруживаемый, как уже сказано выше, по пропаданию шума, довольно острый, будет обнаруживаться примерно на расстоянии 4 метров от начала системы. Удваивая это расстояние, мы и получим примерную длину волны, на которую настроен приемник. Замеряя расстояние от начала системы, нужно учитывать также длину вертикальной петли.

На описываемый приемник, кроме работы своего передатчика, бывают слышны и отдельные опыты специальной *укв*-связи.





В. Грушецкий

Незадолго до открытия X слета планеристов, еще в Москве, на Тушинском аэродроме, испытывалась аппаратура укв, сконструированная инж. Немцовым для связи планеров между собой и с землей.

На пятиместном планере ГН-4 был установлен передатчик, а на земле и двух планерах Г-9 приемники.

Все три планера были подняты одновременно в воздух самолетом Р-5 на тросах, образуя планерный поезд. При взлете с земли начал передавать свои впечатления о полете т. Немцов, находившийся в это время в кабине планера ГН-4. На земле его работа была слышна настолько ясно, что после присоединения одного каскада усиления низкой частоты публика в несколько десятков человек на аэродроме могла слушать через репродуктор все, что происходило в кабине планера ГН-4.

Это был первый опыт передачи репортажа с воздуха. Воздушный поезд оторвался от земли и медленно поплыл в сторону реки. Издали казалось, что бесшумно летит звено самолетов. Из репродуктора громко раздается спокойный рассказ с высоты шестисот метров:

— Мы прекрасно устроились, довольно удобная каюта, спокойные сидения, мешают только парашюты. В окошко кабины смотрит удивленная взшедшая луна, здесь тихо, внизу блестит река и зажглись уже огни над городом. Резкий толчок, секундное падение, мы отцепили трос и теперь спокойно парим в воздухе. Пилот Симонов говорит: «Сейчас мы будем терять скорость». Планер остановился, и мы чувствуем, как из-под нас уходят сидения, мелькают в окне наши спутники — соседние планеры, невольно сжимаю ручку микрофона... и вновь планер взмывает вверх, остановившись вертикально в воздухе. Я не знаю, где сейчас земля и где небо...

Мы слушаем внизу и следим за планером в воздухе, который сейчас кажется только силуэтом, освещенным отблеском реки. Громадный пятиместный планер сделал несколько фигур и почти вертикально повис в воздухе... Через некоторое время мы слышим, как пилот Симонов говорит: — Передайте вниз, что идем на посадку.

Немного хуже была разборчивость на планерах Г-9 во время буксировки, вследствие помех от магнето самолета, но как только они отцепились от тросов, расстояние между самолетом и планерами увеличилось, помехи пропали и разборчивость улучшилась. На другой день, в ясную, солнечную погоду эти три планера, буксируемые самолетом Р-5, совершили перелет Москва — Коктебель. Ими управляли мастера советского планеризма Симонов, Анохин и Шелест. Всю дорогу на планерах Г-9 слышались звуки патефона, игра которого передавалась через нашу станцию с центрального планера. На земле, провожая поезд, мы еще долго слушали «Авиамарш» с воздуха. Укв-передатчик, установленный на ГН-4, имел

всего две лампы УБ-132: одна генераторная и другая модуляторная. Габарит и вес его меньше питания, которое состояло из сухих батарей 160 V и 4 V.

В качестве антенны передатчика вдоль крыльев планера был натянут диполь в полтора метра длиной. Все приемники представляли собой одноламповые сверхрегенераторы на лампах УБ-107 с одним каскадом усиления низкой частоты. Питание от сухих батарей — 4 и 80 V. Антенна та же, что и у передатчика.

Из Москвы в Коктебель, командированная Осоавиахимом, отправилась бригада в составе инж. Немцова и лаборантов НИИС Грушецкого и Субботина. Мы захватили с собой всю аппаратуру в количестве пяти приемников, двух передатчиков и запасные материалы, причем все уместилось в одном чемодане средних размеров.

На горе им. Клементьева, близ Коктебеля, 6 сентября прошлого года открылся X Всесоюзный слет планеристов. Под руководством т. Немцова мы приступили, в целях проверки связи планера с землей, к первой актуальной передаче с планера ГН-4 для многотысячной толпы зрителей, собравшихся на планеродроме. На земле между двухметровыми шестами был натянут горизонтальный диполь, под ним стоял один из приемников, выход которого подавался на усилитель низкой частоты. Из динамиков уже появился характерный шум суперного режима приемника. Была проведена передача с воздуха, прыгал мастер планеризма Анохин. Это был первый прыжок с планера. Затем праздник закончился занимательным аттракционом. Не совсем обычный, пятый пассажир должен был лететь на планере. Он упирался всеми четырьмя ногами, не желая войти в дверку кабины, и громко протестовал.



Держат связь с планером





Налаживают передатчик

После некоторых усилий поросенку надели на спину парашют, и ГН-4 быстро и плавно поднялся на буксире самолета.

В этот момент мы услышали визг из репродукторов, визг уже настоящей свиньи в эфире. Публика заволновалась, шум сразу оборвался, и эфирная свинья летела из кабинки вниз, беспомощно болтая ногами. Пассажир благополучно приземлился, и с воздуха веселые спутники попросили прицепить новому прыгуну парашютный значок. Затем передавали мелодичные звуки музыки патефона прямо из облаков.

В этот слет погода стояла неудачная для рекордных полетов. Столь желанный планеристам южный ветер никак не дул. Был почти все время мягкий северный ветерок. Укв помогли выйти из затруднительного положения, связывая с планерами метеоролого-разведывательный самолет У-2 № 12.

Метеоролог крепче кутается в кожанку, несмотря на жару, и садится в самолет. Делается вместе с пробой мотора последняя проверка тока в антенне и модуляции передатчика. Лаборант Субботин утвердительно машет рукой из радиобудки — слышимость хорошая.

Все готово; самолет трогается и, обдавая нас ураганом горячего ветра, песка и пыли, плавно взмывает ввысь. Теперь вокруг радиобудки оживление, каждому хочется поскорее узнать о состоянии верхних слоев атмосферы, о погоде, которую можно ожидать завтра. Надо сказать, что название «радиобудка» слишком громкое, это просто — фанерный ящик, служивший раньше упаковкой при перевозке планеров. В будке на первый взгляд ничего нет, но можно заметить алюминиевую коробочку, привинченную к стене, да пару метровых трубок, служащих антенной, укрепленных снаружи Судки, — вот и все приемное устройство.

Поворот ручки реостата, маленькая регулировка конденсатором, и в телефоне слышны, сквозь свист ветра и шум мотора, отрывочные, но исчерпывающие сведения метеоролога: «...высота 2 000 м, температура 4°... сильно болтает, набираем дальнейшую высоту».

Всмотревшись вдаль, опытный глаз замечает еле видную точку самолета № 12, но вот и эта точка пропала. На аэродроме уже готов к полету самолет Р-5 с тросом для буксировки рекордного планера «КИМ». Планерист Юдин с телефоном в шлеме, готовый к полету, тоже слушает метеосамолет на установленном в «КИМ» приемнике.

Но вот опять раздаются из-под облаков слова метеоролога: «... температура — 4°, высота 3 000 м, спускаюсь вниз» и затем: «над озером Каракуль держит хорошо».

Последние слова означают, что «КИМ» нужно лететь туда, где «держит» мощный восходящий поток воздуха, и там, отцепившись от самолета, он воспользуется ветрами, которых нет в этом районе. Эти потоки непостоянны, поэтому метеосамолету нужно сейчас же сообщить планерам, куда нужно лететь, это очень важно для установки тех или иных рекордов. Самолет пошел снова вверх. Сведения метеоролога теперь стали очень скупы. Ему нужно записывать показания метеорологических приборов и держать микрофон, что очень трудно при ледящем морозном ветре.

Нам, стоящим здесь, на земле, кажется странным, когда от палящего зноем солнца не знаешь, куда деться.

На метеосамолете, а в дальнейшем и все остальные установки укв пришлось делать с вертикально расположенными диполями. При небольших расстояниях сила приема мало зависела от положения диполя в пространстве, но когда производились опыты с метеосамолетом, то вертикальные антенны оказались выгоднее.

Помощью самолета № 12 удалось провести испытание на дальность действия нашего передатчика укв в пределах «видимости». Это расстояние оказалось 25—30 км, причем слышимость начинала уменьшаться только после 8-го и 10-го километра.

Генераторная часть передатчика, как упоминалось выше, работала с анодным напряжением в 160 V на одной лампе УБ-132; приемник применялся двухламповый, анодное напряжение 80 V.

Из ряда укв-установок, испытанных на слете, интересен передатчик, напоминающий телефон-автомат, благодаря фиксированным положениям конденсатора настройки контура; этот передатчик вызывает любого из пяти абонентов. Каждая волна нумеруется и закрепляется за соответствующим планером, приемник которого фиксируется на этой волне.

«Набирая нужный номер», т. е. устанавливая нужным образом конденсатор настройки, можно было связываться с любым из пяти планеров. Передатчик, удобный для переноски, напоминал небольшой чемодан с откидной крышкой, под которой находилась наклонная панель управления. Все питание из сухих батарей помещалось внутри ящика; небольшой алюминиевый штырь, служащий антенной передатчика, укрепляется на ящике двумя клеммами.

Радио может сыграть огромную роль при обучении планеристов. Один инструктор на пять учеников, находящихся в воздухе, совершенно уверенно может корректировать их ошибки во время полета. Этот же метод может значительно сократить число аварий и поломок планеров благодаря непосредственному руководству инструктора через передатчик. Применение радио для обучения планеристов, как сказал председатель ЦС Осоавиахима Р. П. Эйдеман, должно получить самое широкое распространение в планерных школах и кружках. В настоящий момент это указание т. Эйдемана находится в стадии осуществления.



# ТАБЛИЦА ДЛЯ ПОДСЧЕТА КОНДЕНСАТОРОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ

Схема современного радиоприемника — будь то ЭКР, ЭЧС, ЭКЛ или РФ — на первый взгляд кажется чуть не на половину состоящей из конденсаторов и сопротивлений. Они играют теперь главную роль в развязывающих цепях, в сеточном смещении, в блокировках.

Подобно милиционеру, регулирующему уличное движение, конденсаторы и сопротивления управляют движением всех токов разнообразной формы и частоты, которые текут по цепям современного приемника. И не в обиду будь сказано москвичу, которого ОРУД никак не обучит организованному уличному движению, токи в радиоприемнике идут только «по правой стороне», переходят улицу исключительно «на перекрестках».

В подобных случаях подбор точной величины конденсатора или сопротивления значит очень много. Он прост, если надо подсчитать величину двух-трех сопротивлений, включаемых последовательно, или стольких же постоянных конденсаторов, включаемых в параллель. Но параллельное соединение двух сопротивлений, последовательное включение двух конденсаторов заставляют радиолюбителя брать за карандаш и бумагу.

В наших условиях найти в радиомагазине конденсатор или сопротивление той величины, которая настоятельно рекомендуется в описании схемы, — счастье, далеко не так часто улыбающееся радиолюбителю.

Значит каждый раз тянуться за карандашом и бумагой, вспоминать формулы (см. рис.) в то время, когда радиолюбителя охватила строительная горячка, когда основной монтаж сделан и осталось только расставить по местам конденсаторы и сопротивления, чтобы приемник заработал?

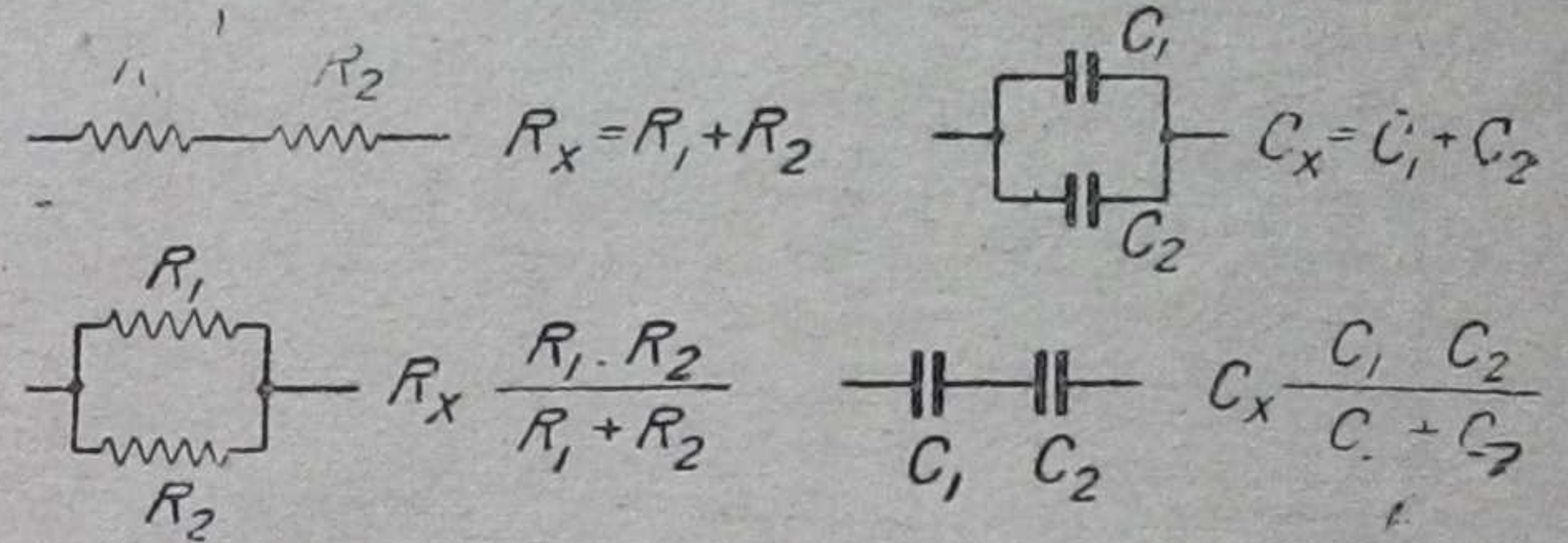
Нет, не обязательно. Любителя выручит из затруднения печатаемая ниже таблица. Пользование ею нехитрое. В левом краю таблицы и в нижнем ряду (отделены линейкой) даны наиболее часто встречающиеся величины сопротивлений и конденсаторов. Пересечение двух воображаемых линий — горизонтальной от левого ряда и вертикальной от нижнего ряда — дает суммарную величину, получающуюся от последовательного соединения двух конденсаторов или параллельного — двух сопротивлений.

Не все итоговые величины дают круглые цифры. Но это не столь большая беда. Конденсатор в 93,7 см будет работать ничем не хуже, чем конденсатор в 100 см. Высокое сопротивление в 666 000 омов будет работать так же, как и в 600 000 омов. Этикетные данные наших конденса-

торов и сопротивлений грешат значительно большими отклонениями в ту или другую сторону.

Для большего удобства круглые цифры итогов выделены черным шрифтом.

Но ближе к цели. Приведем несколько примеров пользования таблицей. Радиолюбителю спешно требуется конденсатор в 300 см. Как на грех под рукой два конденсатора в 500 и 1 000 см. Что дает их последовательное соединение? Находим 1 000 в левом краю таблицы и 500 — в нижнем ряду. Пересечение этих двух линий дает нам 333 см. Величина эта очень близка к заданной; погрешность немногим более 10%.



Если один из конденсаторов под рукой любителя будет не в 1 000 см, а в 1 500, то, как показывает таблица, соединение 1 500 и 500 см последовательно даст 375 см. Вряд ли эта замена будет работать хуже, чем нужный конденсатор в 300 см.

Перейдем теперь к примерам с параллельным соединением сопротивлений.

Имеется потенциометр в 3 000 омов, а в схему нужно поставить потенциометр в 1 000 омов. Как быть? Ищем в левом краю таблицы 3 000. Проведем теперь направо воображаемую линию. В 9-м ряду встретится 1 000. Опустим теперь линию вниз — 1 500. Значит для получения потенциала в 1 000 омов нужно параллельно имеющемуся потенциометру в 3 000 омов включить сопротивление в 1 500 омов. Дело идет довольно гладко. Однако беглый взгляд на таблицу подсказывает как будто, что она не в состоянии помочь радиолюбителю, если ему нужно подобрать высокоомное сопротивление, например, 0,5 мегома (500 000 омов). На самом деле таблица им в этом случае помогает. В таблице мы встречаем не только дважды цифру 500 (нули никто нам не мешает прибавить), но и другие величины, близкие к заданной.

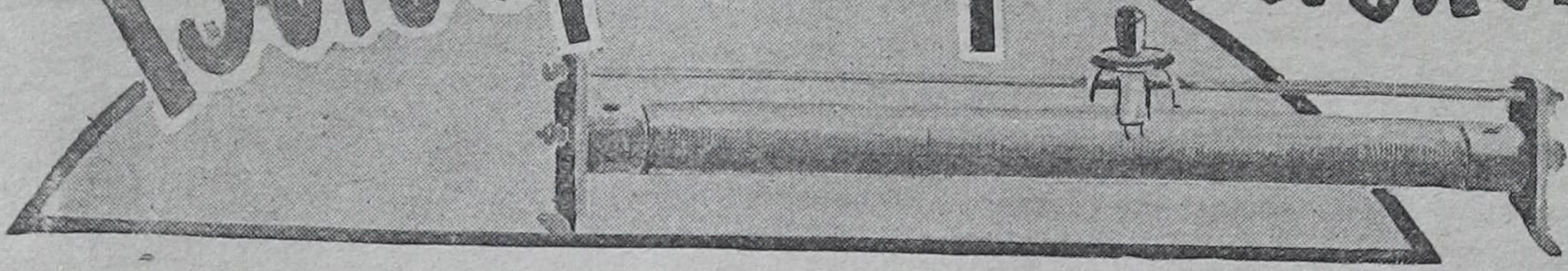
Освоившись теперь с таблицей, радиолюбитель сам определит, что 545 (000) получается из 2 000 (000) и 750 (000), 500 (000) из 1 500 (000) и 750 (000) и т. д.

Все цифры обозначают сантиметры или омы

10 000	49,7	99	148	196	243	476	698	910	<b>1 300</b>	1 666	3 300	3 333	<b>5 000</b>
5 000	49,5	98	146	192	238	455	653	830	1 154	1 429	1 875	<b>2 500</b>	3 333
3 000	49	96	143	187,5	230	429	<b>600</b>	<b>750</b>	<b>1 000</b>	<b>1 200</b>	<b>1 500</b>	1 875	2 310
2 000	48,6	95	<b>140</b>	182	222	<b>400</b>	545	666	857	<b>1 000</b>	<b>1 200</b>	1 429	1 666
1 500	48,4	93,7	136	177	214	375	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>750</b>	857	<b>1 000</b>	1 154	<b>1 300</b>
1 000	47,5	91	<b>130</b>	167	<b>200</b>	333	429	<b>500</b>	<b>600</b>	666	<b>750</b>	830	910
750	47	88	125	158	188	<b>300</b>	<b>375</b>	429	<b>500</b>	545	<b>600</b>	653	698
500	45	83	115	143	167	<b>250</b>	<b>300</b>	333	<b>375</b>	<b>400</b>	429	455	476
250	42	71	94	111	<b>125</b>	167	188	<b>200</b>	214	222	230	238	243
200	<b>40</b>	66	86	<b>100</b>	111	143	158	167	177	182	187	192	196
150	38	<b>60</b>	75	86	94	115	<b>125</b>	<b>130</b>	136	<b>140</b>	143	146	148
100	33	<b>50</b>	<b>60</b>	66	71	83	88	91	93,7	95	96	98	99
50	<b>25</b>	35	38	40	42	45	47	47,5	48,4	48,6	49	49,5	49,1
	50	100	150	200	250	500	750	1 000	1 500	2 000	3 000	5 000	10 000



# Выбор сопротивлений



Л. Кубаркин

В № 4 „Радиофронта“ за этот год была помещена первая статья на тему о выборе сопротивлений. В этой статье приводились общие соображения о значении и роли различных сопротивлений, применяющихся в приемной аппаратуре, и в частности говорилось о том, в каких случаях следует применять переменные сопротивления и в каких — постоянные. Этот вопрос сравнительно легок, и радиолюбителю редко приходится размышлять о том, следует ли в таком-то месте схемы приемника поставить переменное или постоянное сопротивление.

Значительно сложнее вопрос выбора величины сопротивления. Тут радиолюбители, конструирующие приемники, часто допускают весьма грубые ошибки, которые значительно ухудшают работу приемника, а иногда приводят к тому, что приемник совсем не работает. Можно даже сказать, что плохой подбор сопротивлений является основной причиной плохой работы большинства любительских приемников. Приемники „свистят“, т. е. безудержно генерируют, приемники хрипят и искажают, приемники работают слишком тихо и т. д. — во всех этих случаях причиной бывает главным образом неправильный режим работы ламп, зависящий в свою очередь от плохого подбора сопротивления. Конечно, большой бедой радиолюбителей является отсутствие измерительных приборов, но измерительные приборы, даже самые лучшие, могут помочь только тогда, когда любитель знает, в какой режим ему надо поставить лампы приемника, т. е. представляет себе, какой величины сопротивление должно стоять в данной части схемы.

## ДВА ПРИЗНАКА

При выборе сопротивления приходится руководствоваться двумя признаками — величиной со-

противления, т. е. числом омов, которое имеет сопротивление, и падением напряжения, которое в нем происходит. Иногда, правда, с величиной падения напряжения не приходится считаться, но таких случаев сравнительно немного, обычно величина падения напряжения имеет существенное значение.

Что же такое падение напряжения?

Когда через сопротивление проходит электрический ток, то на преодоление этого сопротивления расходуется некоторое напряжение, которое должно быть приложено к сопротивлению, чтобы поддерживать в нем ток. Это „количество напряжения“, затраченное на преодоление сопротивления и измеряемое в вольтах, и называется „падением напряжения“ в данном сопротивлении. Численно падение напряжения равно произведению силы тока, текущего через сопротивление, на величину сопротивления, т. е.

$$V = I \cdot R,$$

где  $V$  — падение напряжения в вольтах,

$I$  — сила тока, текущего через сопротивление, в амперах и

$R$  — величина сопротивления в омах.

Если например через сопротивление  $100 \Omega$  течет ток в  $0,5 \text{ A}$ , то падение напряжения в этом сопротивлении будет равно:

$$V = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ V}.$$

Токи, текущие по цепям приемников, в большинстве случаев измеряются не амперами, а миллиамперами. При подсчете величины падения напряжения никогда не надо забывать переводить миллиамперы в амперы, исходя из того, что  $1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$  или  $1 \text{ миллиампер} = 0,001 \text{ A}$ .

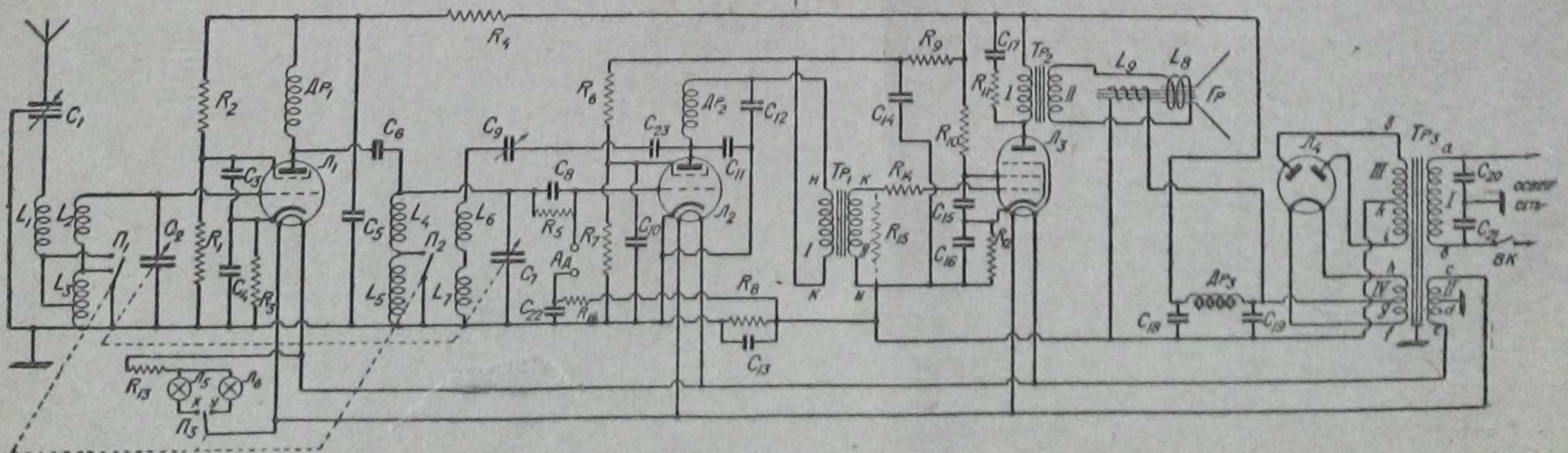


Рис. 1



Приведенная выше формула является одним из выражений закона Ома, который может быть написан тремя вариантами:

$$I = \frac{V}{R}; \quad R = \frac{V}{I}; \quad V = I \cdot R.$$

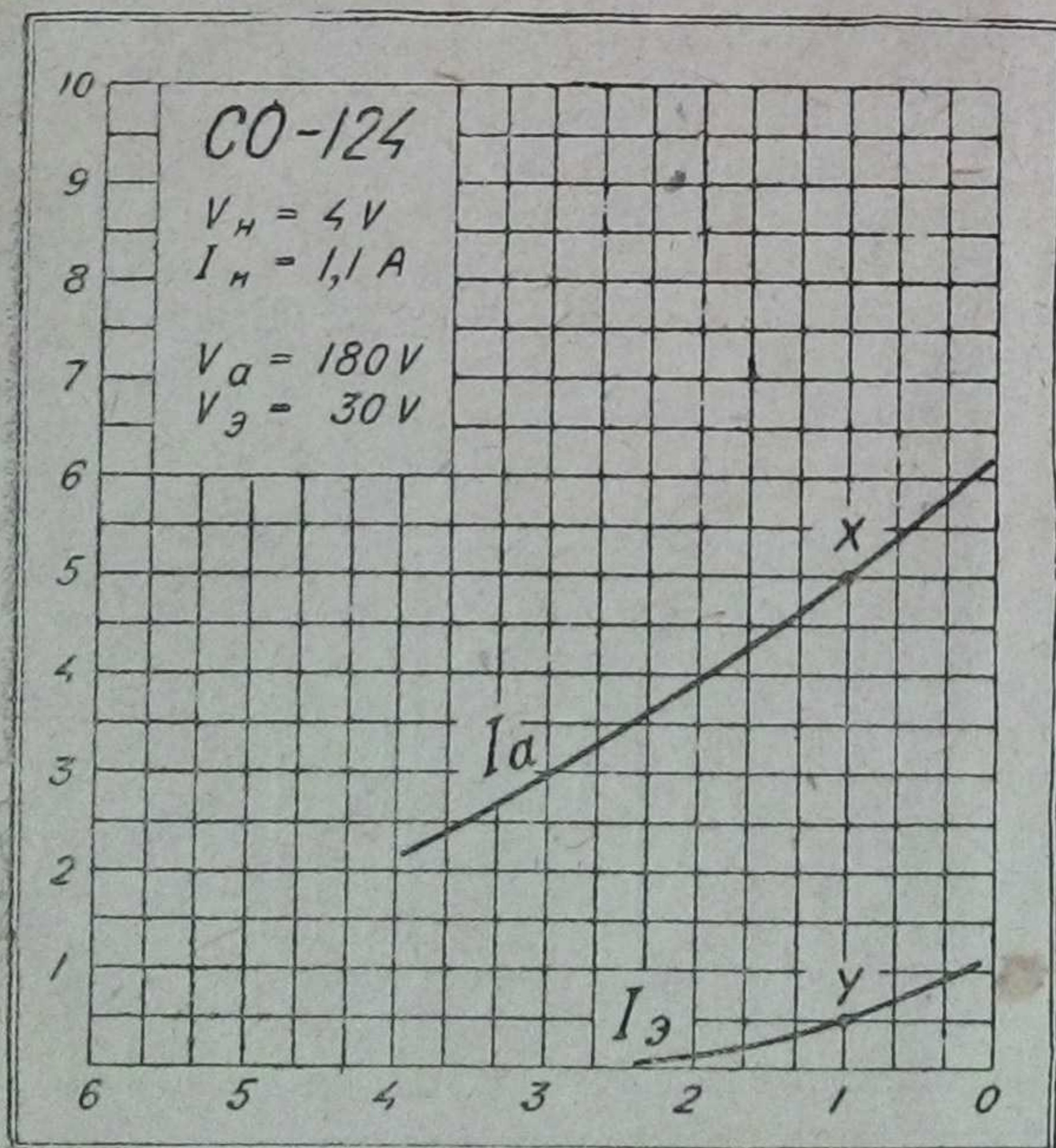
### СЕМЬ ПРИМЕНЕНИЙ

Применения сопротивлений в приемниках весьма многообразны, но в общем их можно разделить на семь основных видов. Этими видами будут применения сопротивлений для: 1) получения отрицательных смещений, 2) составления потенциометров, 3) нагрузок, 4) реостатов, 5) развязывающих цепей, 6) регулировки громкости и тона и 7) утечек. Другие виды применения сопротивлений пока встречаются в нашей любительской практике крайне редко, как например использование сопротивлений для связи в бандпассах, или же в принципе сходны с одним из перечисленных видов. Так например расчет величины сопротивления, служащего для понижения напряжения, хотя бы на экранирующую сетку лампы, по существу не отличается от расчета реостата накала и т. д.

### СМЕЩЕНИЯ

Сопротивления, которые применяются для получения отрицательных смещений, играют в работе приемника очень важную роль. Чрезвычайно большое количество радиолюбительских неудач в налаживании приемников происходит именно вследствие неумения подобрать правильные величины сопротивлений, задающих отрицательные смещения на сетки ламп. В результате рабочие точки характеристики ламп оказываются в совершенно неподходящих для работы областях, и приемники хрипят и искажают. Осложняет налаживание еще то обстоятельство, что в распоряжении любителей почти никогда не бывает таких измерительных приборов, которыми можно измерить величину получившегося смещения.

Обратимся к рис. 1. На нем изображена схема приемника 1-V-1, работающего на подогревных



34 Рис. 2

лампах. На управляющую сетку первой лампы подается отрицательное смещение за счет падения напряжения в сопротивлении  $R_3$ , через которое протекает анодный ток этой лампы. Очевидно, что, для того чтобы определить величину сопротивления  $R_3$ , нужно предварительно знать две цифры — величину того смещения, которое будет задаваться на сетку лампы, и величину анодного тока лампы, который будет протекать через сопротивление.

Другими словами, в формуле  $R = \frac{V}{I}$  (где  $R$  — величина искомая) надо знать величины  $V$  и  $I$  — напряжение и ток.

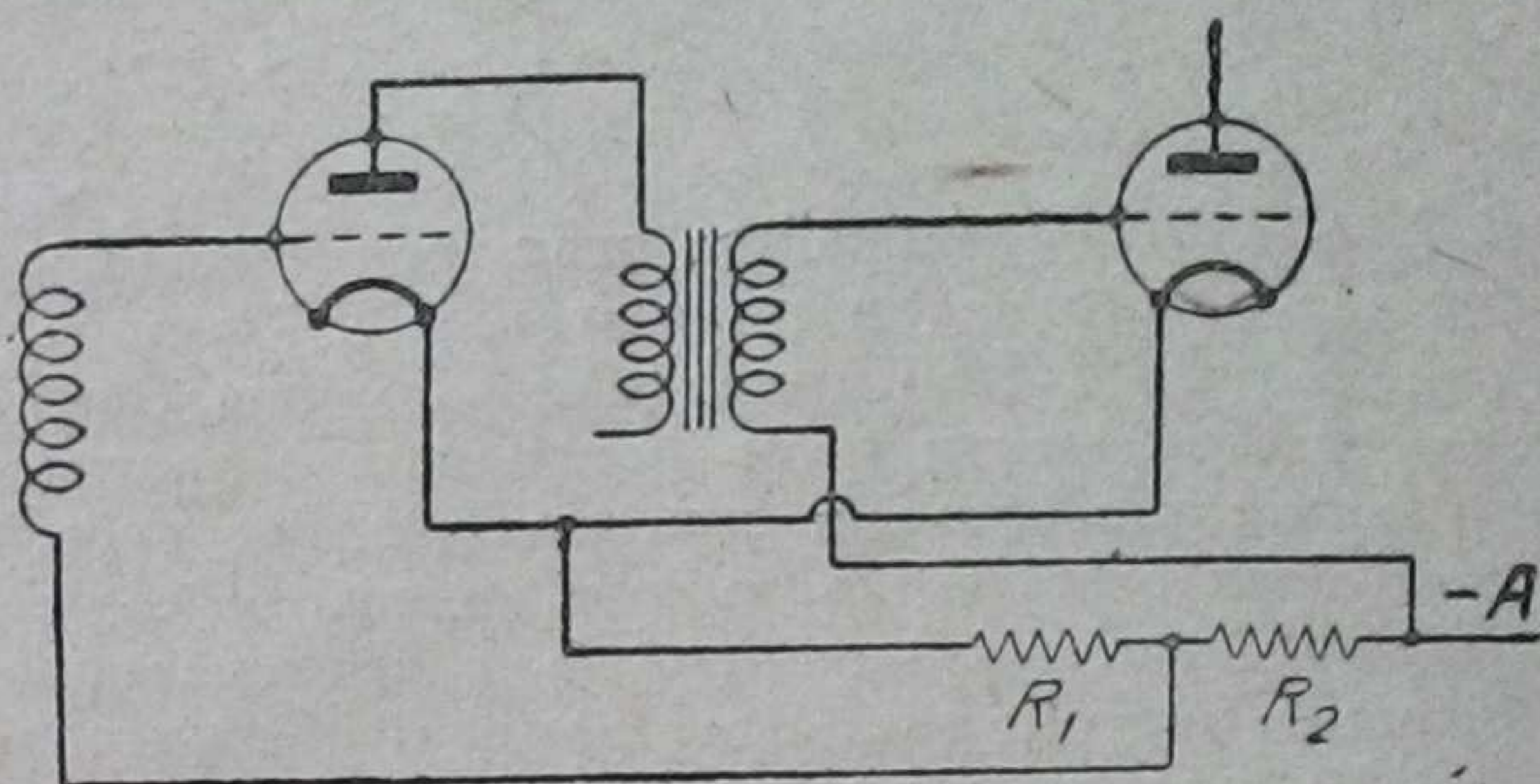


Рис. 3

Способы определения  $V$  и  $I$  не входят в тему этой статьи. Поэтому укажем лишь кратко, что величина  $V$  определяется из характеристики лампы. Величина смещения  $V$  выбирается так, чтобы рабочая точка находилась в прямолинейной части характеристики и чтобы ожидаемые амплитуды усиливаемых сигналов не „заезжали“ в те области, которые характеризуются присутствием сеточного тока. Для наших подогревных экранированных ламп величина смещения  $V$  берется порядка 1—1,5 V.

Далее определяется величина анодного тока. Для этого предварительно прикидывается режим работы лампы, т. е. анодное напряжение  $V_a$  и напряжение на экранирующей сетке  $V_g$ . Предположим, что  $V_a$  установлено в 180 V и  $V_g$  установлено в 30 V. Тогда с лампы в этих условиях снимается характеристика (рис. 2) и по этой характеристике определяется величина анодного тока, который будет течь через лампу при данных  $V_a$ ,  $V_g$  и выбранном смещении на управляющей сетке, равном, допустим, 1 V. Из характеристики видно, что анодный ток лампы в этих условиях равен 5 mA (точка x). Следовательно, в нашей формуле величина  $V = 1 V$ ,  $I = 5 mA = 0,005 A$ , откуда:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{0,005} = 200 \Omega.$$

Искомая величина сопротивления равна 200  $\Omega$ .

Как видим, само вычисление величины „смещающего сопротивления“ производится очень просто, но для этого надо предварительно установить, в каком режиме будет работать лампа, и снять соответствующую характеристику лампы в этом режиме.

Точно так же рассчитываются сопротивления  $R_8$  и  $R_{12}$ , за счет падения напряжения в которых задаются смещения на сетки второй и третьей ламп. При определении величины  $R_8$  надо учесть, что через это сопротивление течет ток не только второй лампы, но также и ток первой лампы.

В батарейных приемниках обычно через „смещающие сопротивления“ протекает ток всех ламп, поэтому для получения неодинакового смещения на разные лампы приходится соединять эти сопро-



тивления последовательно. Такая схема показана на рис. 3. На сетку первой лампы задается смещение, равное падению напряжения в сопротивлении  $R_1$ , на сетку второй лампы задается смещение, равное сумме падений напряжения в  $R_1$  и  $R_2$ , причем через оба эти сопротивления течет анодный ток обеих ламп. Если мы обозначим анодный ток

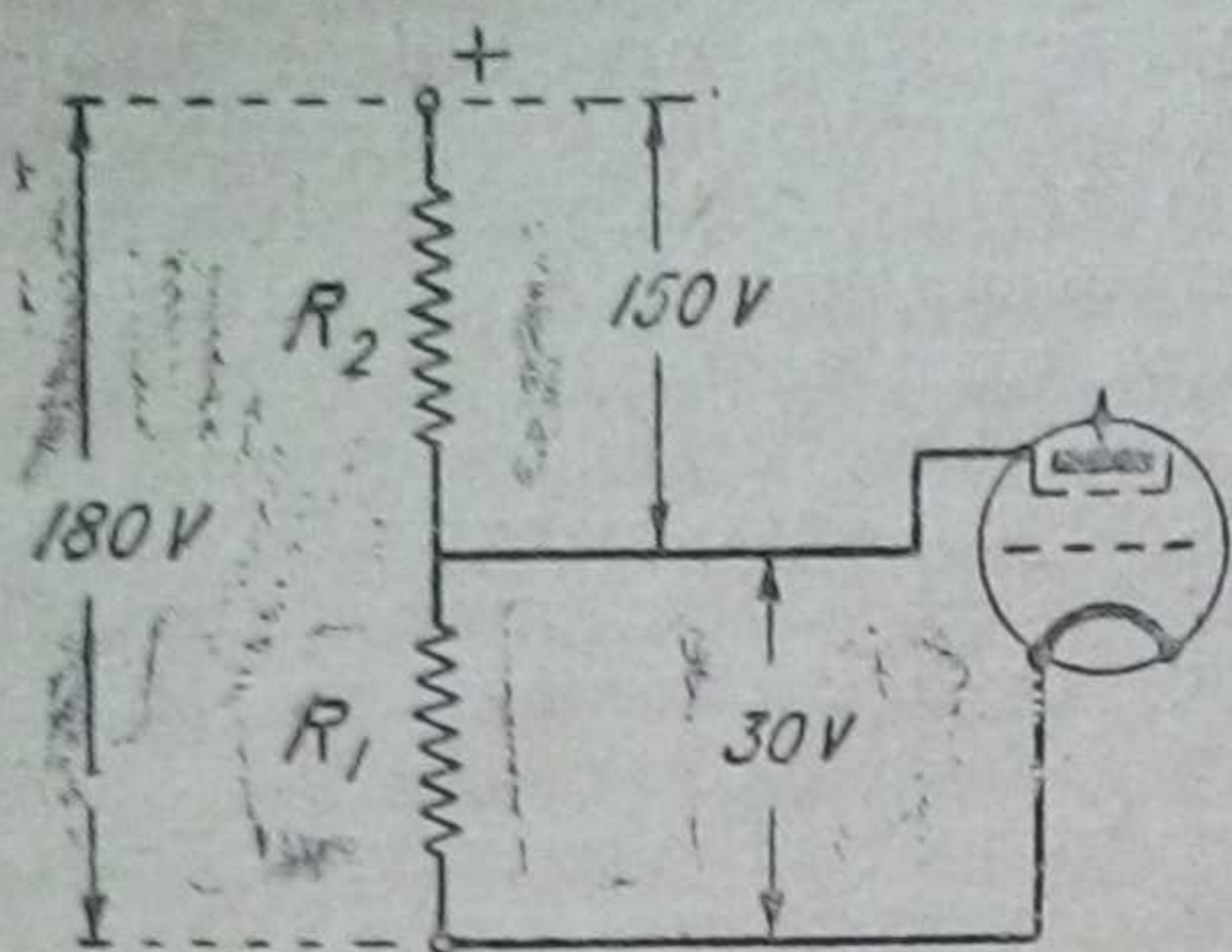


Рис. 4

первой лампы через  $I_1$ , анодный ток второй лампы —  $I_2$ , смещение на сетку первой лампы —  $V_1$  и второй лампы —  $V_2$ , то величины  $R_1$  и  $R_2$  определяются так:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1 + I_2}; \quad R_2 = \frac{V_2}{I_1 + I_2} - R_1.$$

## ПОТЕНЦИОМЕТРЫ

Потенциометры, составленные из двух сопротивлений, применяются обычно для подачи напряжений на экранирующие сетки экранированных ламп или высокочастотных пентодов. Таким потенциометром на рис. 1 являются например сопротивления:  $R_1$  и  $R_2$ ;  $R_6$  и  $R_7$ .

Как же рассчитываются величины этих сопротивлений?

Попробуем рассчитать величины  $R_1$  и  $R_2$ . Для этого прежде всего, как и в предыдущем примере, надо определить режим работы первой лампы. В первую очередь надо установить анодное напряжение, при котором будет работать лампа, величину отрицательного смещения на управляющей сетке и наконец величину положительного напряжения на экранирующей сетке. Предположим, что, как и в предыдущем примере, лампа работает при анодном напряжении в 180 В, смещении на управляющей сетке в минус 1 В, а напряжение на экранирующую сетку ( $V_2$ ) решено сделать равным 30 В (эти цифры соответствуют действительным). Из характеристики лампы, снятой в этом режиме, определяется ток экранирующей сетки. Он равен 0,5 мА (точка  $u$  на рис. 2).

Для вычисления надо знать еще одну величину — напряжение на концах потенциометра. В данной схеме можно считать его равным анодному напряжению, т. е. 180 В, так как верхний конец потенциометра — сопротивление  $R_2$  — присоединен, так же как и анод лампы, к сопротивлению  $R_4$  и, следовательно, направление на аноде лампы и на потенциометре будет одинаковым (падением напряжения в  $D_{pp}$  можно пренебречь) и равным по заданию 180 В. Теперь у нас имеются все данные для подсчета потенциометра.

Что значит задать на экранирующую сетку лампы напряжение в 30 В? Это значит, что напряжение между этой сеткой лампы и ее катодом должно быть равно 30 В. Другими словами, на сопротив-

лении  $R_1$ , включенном между экранирующей сеткой лампы и ее катодом, должно падать 30 В (падением в  $R_2$  ввиду его малой величины мы пренебрежем). Это пояснено на рис. 4. Всего в потенциометре падает 180 В, из коих 30 В должно упасть по заданию в сопротивлении  $R_1$  и, следовательно, 150 В должно упасть в  $R_2$ .

На первый взгляд кажется, что определить величины  $R_1$  и  $R_2$  очень просто. Действительно, в  $R_1$  должно упасть 30 В, а в  $R_2$  — 150 В. Так как через них течет одинаковый ток (они включены последовательно), то величина  $R_2$  должна быть в 5 раз ( $150:30$ ) больше, чем  $R_1$ . Если, скажем,  $R_1$  взять в 20 000  $\Omega$ , то  $R_2$  надо взять в 5 раз большим, т. е. в 100 000  $\Omega$ .

Но такое рассуждение, а его очень часто применяют, неправильно. В действительности через лампу между катодом и экранирующей сеткой течет ток, который по выходе из экранирующей сетки направляется через сопротивление  $R_2$  далее в выпрямитель и возвращается в катод. Следовательно, токи, протекающие через  $R_1$  и  $R_2$ , неодинаковы. Через  $R_1$  течет только тот ток, который обуславливается приложенным к потенциометру напряжением (180 В) и сопротивлением потенциометра ( $R_1 + R_2$ ). Через  $R_2$  кроме того течет ток экранирующей сетки.

Схему, показанную на рис. 4, можно представить в несколько ином виде, как это изображено на рис. 5. На этом рисунке лампа, т. е. ее цепь: катод — экранирующая сетка, показана в виде сопротивления  $R_L$ , включенного параллельно сопротивлению  $R_1$ , как это имеет место в действительности. Нам нужно определить величины  $R_1$  и  $R_2$ . Прежде чем приступить к определению, надо выяснить порядок величин сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ .

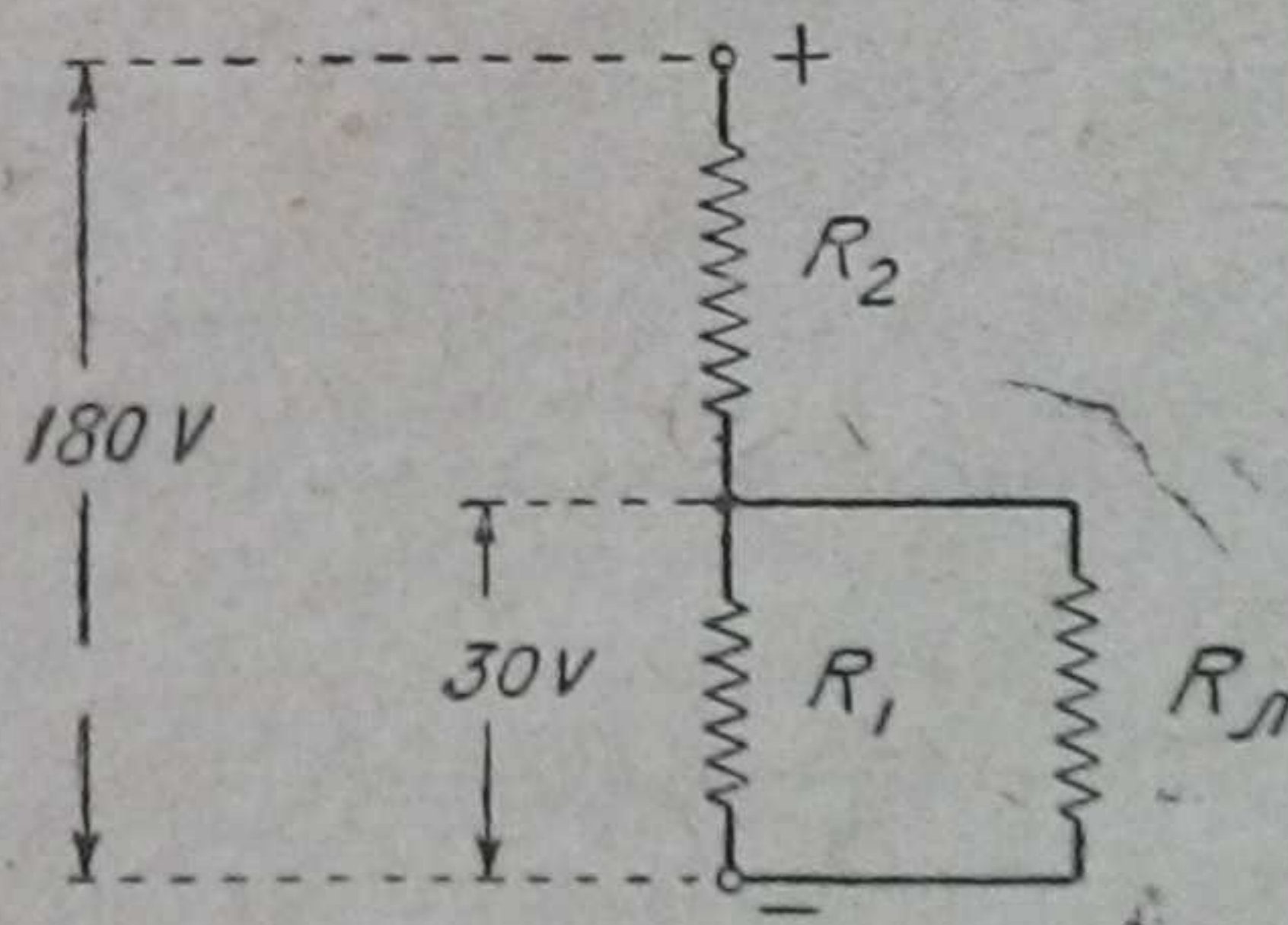


Рис. 5

Эти сопротивления с точки зрения экономии энергии и по некоторым другим соображениям выгодно брать большими. Ведь через потенциометр течет постоянный ток, который, не совершая никакой полезной работы, лишь „зря“ нагружает выпрямитель. Чтобы эта бесполезная нагрузка была меньше, общее сопротивление потенциометра делается порядка 50 000 — 100 000  $\Omega$ , тогда ток, текущий через него, не превышает 2—3 мА.

При подсчете величин сопротивлений, составляющих потенциометр, надо заранее задаться величиной одного из них, лучше всего величиной  $R_2$ . Примем например, что в нашем приемнике  $R_2$  будет равно 80 000  $\Omega$ . Теперь нам остается определить величины  $R_1$  и  $R_L$  — двух сопротивлений, соединенных параллельно. Величину одного из них —  $R_L$  — мы можем вычислить, пользуясь теми данными, которыми мы уже располагаем.

Мы знаем из характеристики рис. 2, что ток экранирующей сетки в выбранном нами режиме





На спете радиолюбителей Октябрьского района (Москва)

равен  $0,5 \text{ mA}$ , т. е. ток через  $R_A = 0,5 \text{ mA} = 0,0005 \text{ A}$ , а напряжение, падающее в нем, равно  $30 \text{ V}$ . Следовательно, величина  $R_A$  из приведенных выше формул будет:

$$R_A = \frac{V}{I} = \frac{30}{0,0005} = 60\,000 \Omega.$$

Далее нужно определить величину сопротивления параллельной цепи, составленной из сопротивлений  $R_1$  и  $R_A$ . По заданию в этой части цепи должно падать  $30 \text{ V}$  из общего падения напряжения во всей цепи в  $180 \text{ V}$ . Следовательно, в нижней половине потенциометра должна падать  $\frac{30}{180} = \frac{1}{6}$  часть всего напряжения. Это будет в том случае, если сопротивление  $R_2$  будет в 5 раз больше, чем сопротивление параллельной цепи  $R_1 R_A$ . Так как  $R_2$  мы взяли равным  $80\,000 \Omega$ , то параллельная цепь  $R_1 R_A$  должна иметь сопротивление  $80\,000 : 5 = 16\,000 \Omega$ .

Теперь наконец можно определить величину  $R_1$ . Как известно, при параллельном соединении двух сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ , общее сопротивление цепи  $R_{об}$  определяется такой формулой:

$$\frac{1}{R_{об}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ или } R_{об} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}.$$

В нашем примере  $R_{об} = 16\,000 \Omega$ , а  $R_2 = R_A = 60\,000 \Omega$ . Подставляя эти величины в любую из приведенных формул, найдем, что

$$R_1 \cong 22\,000 \Omega.$$

Для удобства подсчета можно приведенные формулы преобразовать так (считая, что  $R_2 = R_A$ ):

$$\frac{R_2}{R_{об}} R_1 - R_1 = R_2.$$

В нашем примере получилось, что величина  $R_1$  должна быть равна  $22\,000 \Omega$ . Как видим, если бы мы пренебрегли параллельной цепью — лампой, то сделали бы немалую ошибку. Рассчитывая потенциометр просто, без учета  $R_A$ , мы нашли, что сопротивление  $R_1$  должно быть равно  $80\,000 : 5 = 16\,000 \Omega$ . В действительности же  $R_1$ , вследствие присоединения параллельно ему лампы, приходится брать, как мы только что нашли, в  $22\,000 \Omega$ . Пренебрегая величиной  $R_A$ , мы сделаем ошибку примерно в 25—30%.

## Исправление трубок Бозе

Так как в провинциальных магазинах не всегда можно купить трубки к предохранителям Бозе, то я хочу предложить вниманию радиолюбителей простой способ исправления таких трубок своими средствами. Делается это так. Металлические колпачки трубки имеют сквозные отверстия, запаянные оловом. Эти отверстия нужно распаять при помощи нагретого паяльника, после чего через стеклянную трубку пропускается медная жилка от осветительного шнура и к колпачку трубки припаивается один ее конец.

После этого, взяв пальцами другой конец медной жилки, нужно ее туго натянуть и затем припаять второй ее конец к другому металлическому наконечнику трубки. Лишний конец жилки обрезается.

К такому способу исправления трубок от предохранителя Бозе несомненно часто придется прибегать работникам радиоузлов.

Я. Гуревич

## Улучшение работы „Рекорда“

Легко можно устранить дребезжания, а также значительно понизить искажения, даваемые репродуктором «Рекорд», амортизовав его диффузор, вибратор и регулировочную пружинку. Для луч-

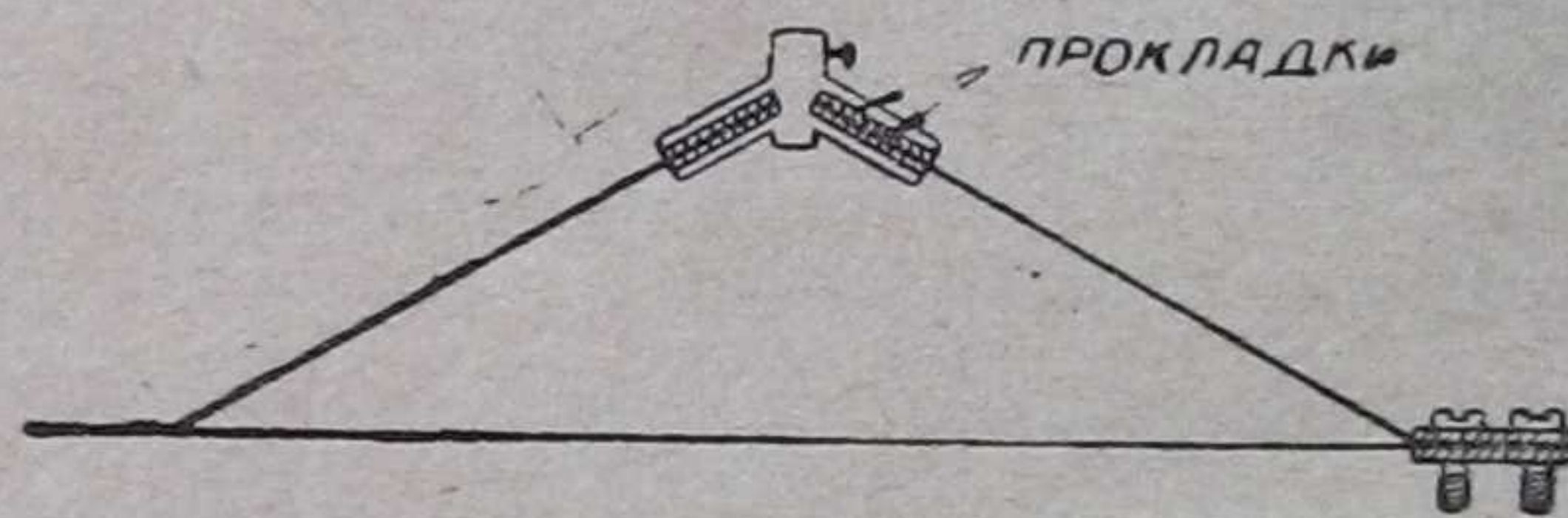


Рис. 1

шей амортизации диффузора необходимо подложить резиновые шайбы под винты, крепящие диффузор к кольцу, а также сделать из замши или материи прокладку между стенками ниппеля и конусом диффузора (с наружной и внутренней его сторон).

В вибраторе, как это рекомендовалось в «РФ», я сделал надпил, а под неподвижный его конец

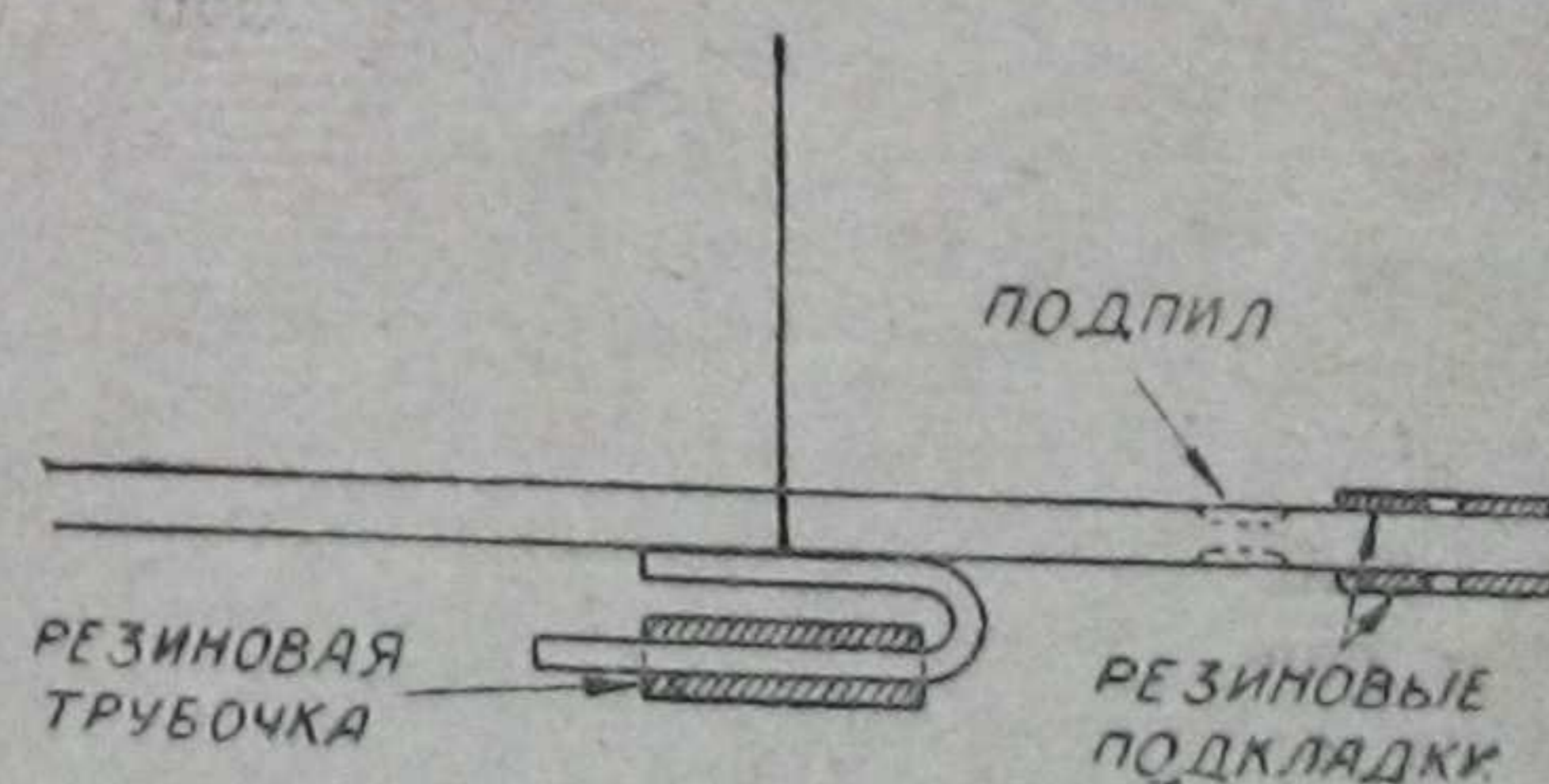


Рис. 2

проложил резиновые прокладки (см. рисунок). Чтобы уменьшить искажения, вносимые регулировочной пружинкой, я на нее надел резиновую трубку диаметром  $1,5 \text{ мм}$  и длиной около  $10 \text{ мм}$ .

После такой амортизации мой «Рекорд» перестал дребезжать даже при значительных перегрузках, а также приятнее стал тембр его передачи.

Ю. Руно





# О С Ц И Л Л О Г Р А Ф

В. В. Мигулин

Кто из читателей «Радиофронта» незнаком с синусоидой, изображающей ход изменения силы переменного тока в зависимости от времени!

Да и не только с синусоидой. Графическое представление всевозможных зависимостей пользуется заслуженной популярностью, так как оно делает весьма наглядным ход процессов в различных час-

лучать различные кривые — эти графические зарисовки происходящих явлений — непосредственно, минуя какие-либо вычисления или вычерчивание кривых по точкам. Такие приборы, предназначенные для записи кривых, характеризующих течение процесса во времени, носят название осциллографов.

В этих приборах изучаемая величина (например переменный ток) сама записывает ход своих изменений, и нам остается только зафиксировать эти записи и сделать из них соответствующие выводы.

История этого метода насчитывает около 100 лет. Мы не будем разбирать все множество разновидностей приборов подобного рода, а ознакомимся с работой одного из представителей этого племени, а именно с *катодным осциллографом*. Сейчас существует много различных разновидностей катодных осциллографов, но мы ограничимся только одним основным типом — так называемой *трубкой Брауна* по имени ее создателя Фердинанда Брауна (1897 г.).

Трубка Брауна основана на использовании ряда физических явлений, из которых основные: испускание электронов, отклонение летящих электронов электрическим (и магнитным) полем и свечение (флюоресценция) специального экрана в месте падения на него электронного пучка. Общая схема трубки Брауна приведена на рис. 1.

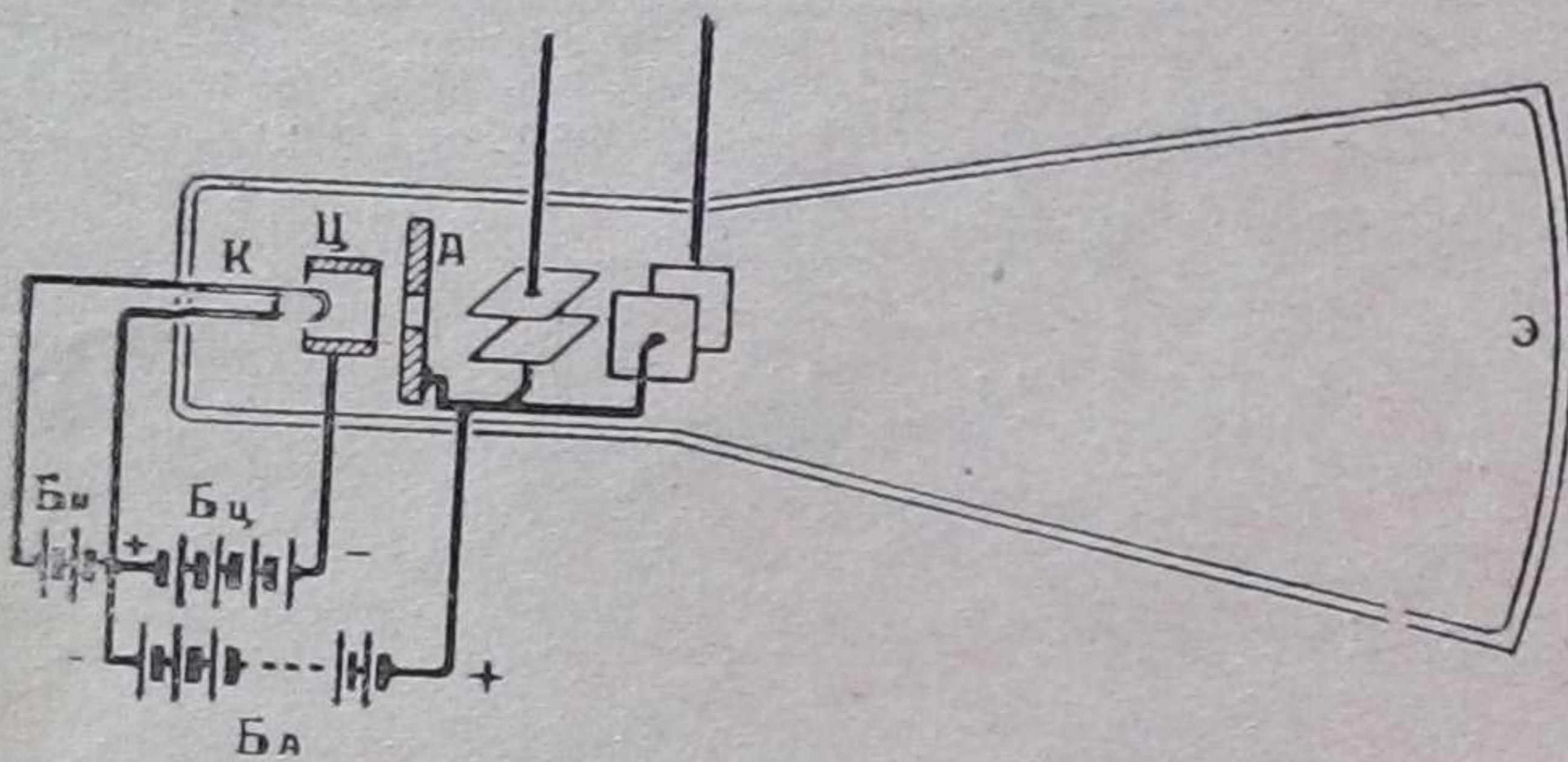


Рис. 1

тах схем, приборах и в целых устройствах. Достаточно указать на графическое изображение процесса детектирования, изображение характеристики лампы и пр. Огромные удобства представляет наглядное графическое изображение временных зависимостей, т. е. графиков, изображающих протекание процесса во времени. Например ход изменений мгновенного значения переменного тока, изменяющегося по закону:  $i = I_0 \sin \Omega t$ , изображается хорошо известной всякому любителю синусоидой.

Здесь  $I_0$  — амплитуда,  
 $\Omega$  — круговая частота,  
 $t$  — время.

Но в действительности весьма часто дело обстоит не совсем так просто. Ток почти всегда не строго следует синусоиде благодаря наличию хотя бы слабых гармоник. Затем имеется целый ряд процессов графики, которые, вообще говоря, выглядят много сложнее, чем синусоида.

К числу подобных процессов относятся например атмосферные помехи, слышимые обычно в виде самых разнообразных шумов, шорохов и тресков. Для изучения всяких протекающих во времени процессов очень важно знать, как изменяется процесс во времени, как зависит от времени изучаемая нами величина (например напряжение). На эти вопросы легко было бы ответить, если бы мы имели графические изображения этих процессов. Ясно поэтому, как важно иметь в своих руках такой прибор, который позволил бы по-

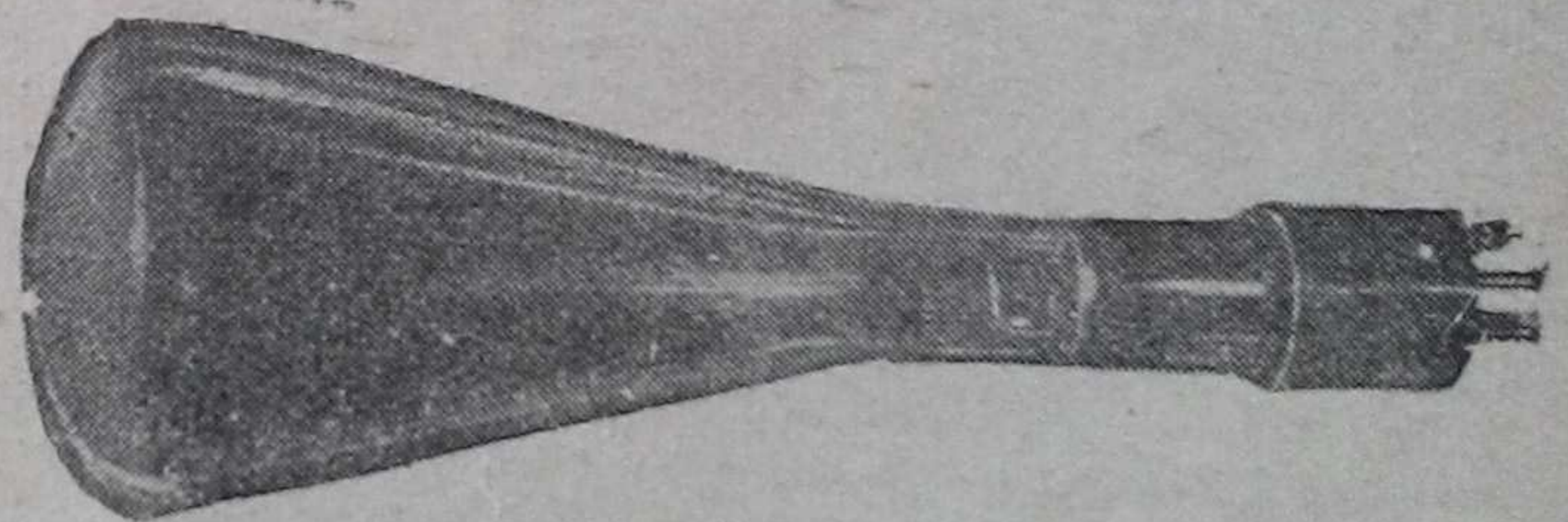


Рис. 2

Первую задачу — испускание электронов — выполняет катод, так же как и катод в обыкновенной катодной лампе. Он также может быть чисто вольфрамовым, но чаще он делается оксидированным с целью увеличения эмиссии. Накал катода бывает либо непосредственный, либо косвенный (подогревный катод).

Вылетевшие из катода К электроны попадают в ускоряющее их электрическое поле анода, который находится под положительным напряжением относительно катода и притягивает к себе вылетающие из катода электроны. Анод представляет собой круглую пластинку с маленьким отверстием посре-



дине — против катода. Благодаря этому электроны, приобретающие на пути катод — анод значительную скорость, не все попадают на анод, а часть из них пролетает сквозь отверстие в аноде и, оказавшись в пространстве за анодом, больше не испытывает действия электрических полей. Они летят дальше с постоянной скоростью в виде некоторого электронного пучка. Вот этот самый катодный луч — электронный пучок — и играет роль того пера, которое должно рисовать на экране в

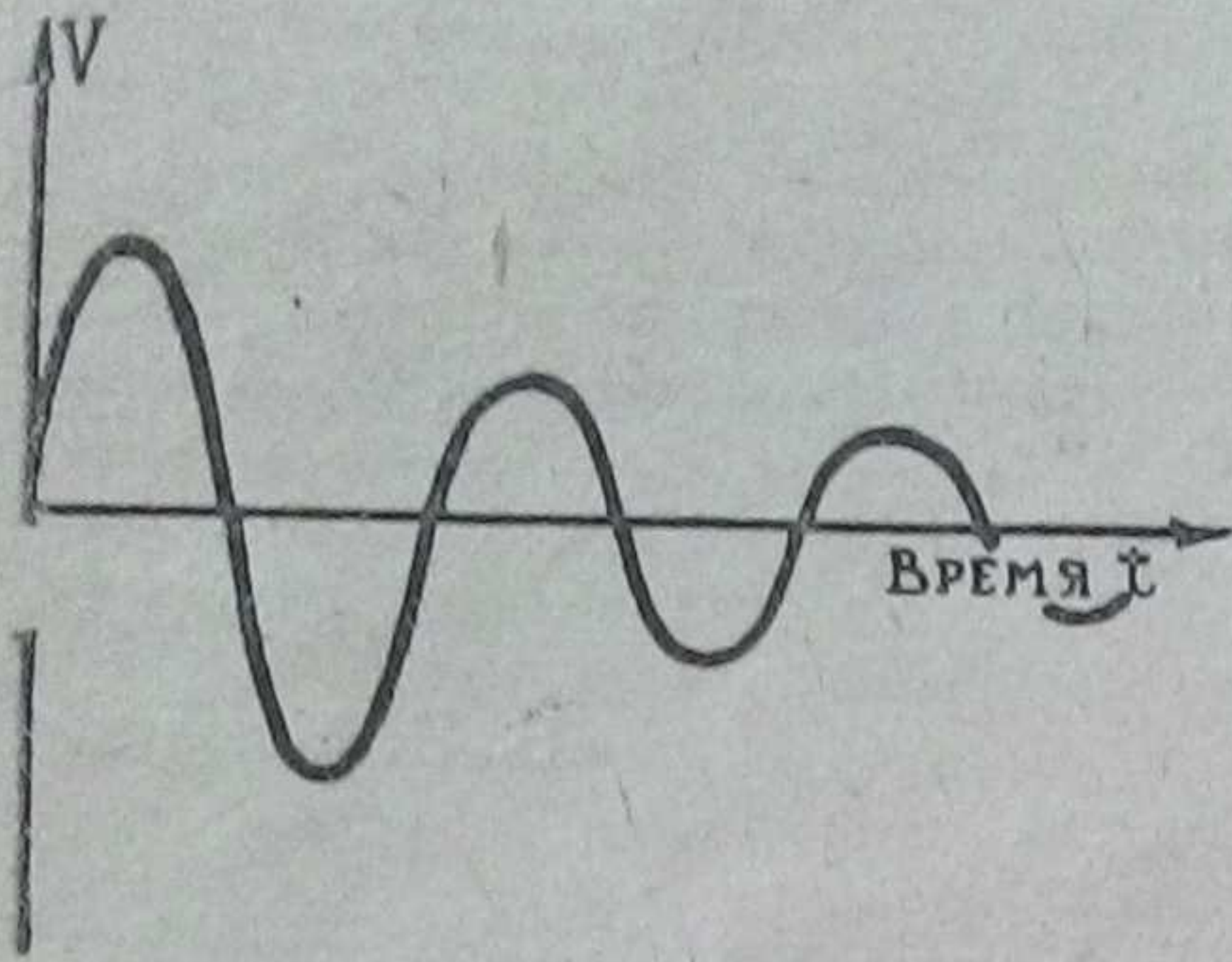


Рис. 3

виде графика интересующие нас зависимости. Мы здесь не будем вдаваться в интересные подробности тех приемов, помощью которых удается поддерживать этот пучок достаточно узким, что необходимо для получения на экране четкой, нерасплывчатой картины. Мы укажем лишь, что для этого существенным является регулирование скорости электронов и форма электрического поля анод—катод. Управление и тем и другим можно производить, вводя добавочный электрод, так называемый цилиндр Венельта. Прикладывая к нему некоторое регулируемое отрицательное напряжение, мы получаем возможность добиться наилучшей концентрации электронов или, как говорят, фокусировки электронного пучка.

Но вернемся к истории нашего пучка электронов, вылетевшего из отверстия в аноде.

На некотором расстоянии от анода пучок проходит последовательно между пластинами двух взаимно перпендикулярно расположенных конденсаторов, имеющих по две пластины. Рассмотрим

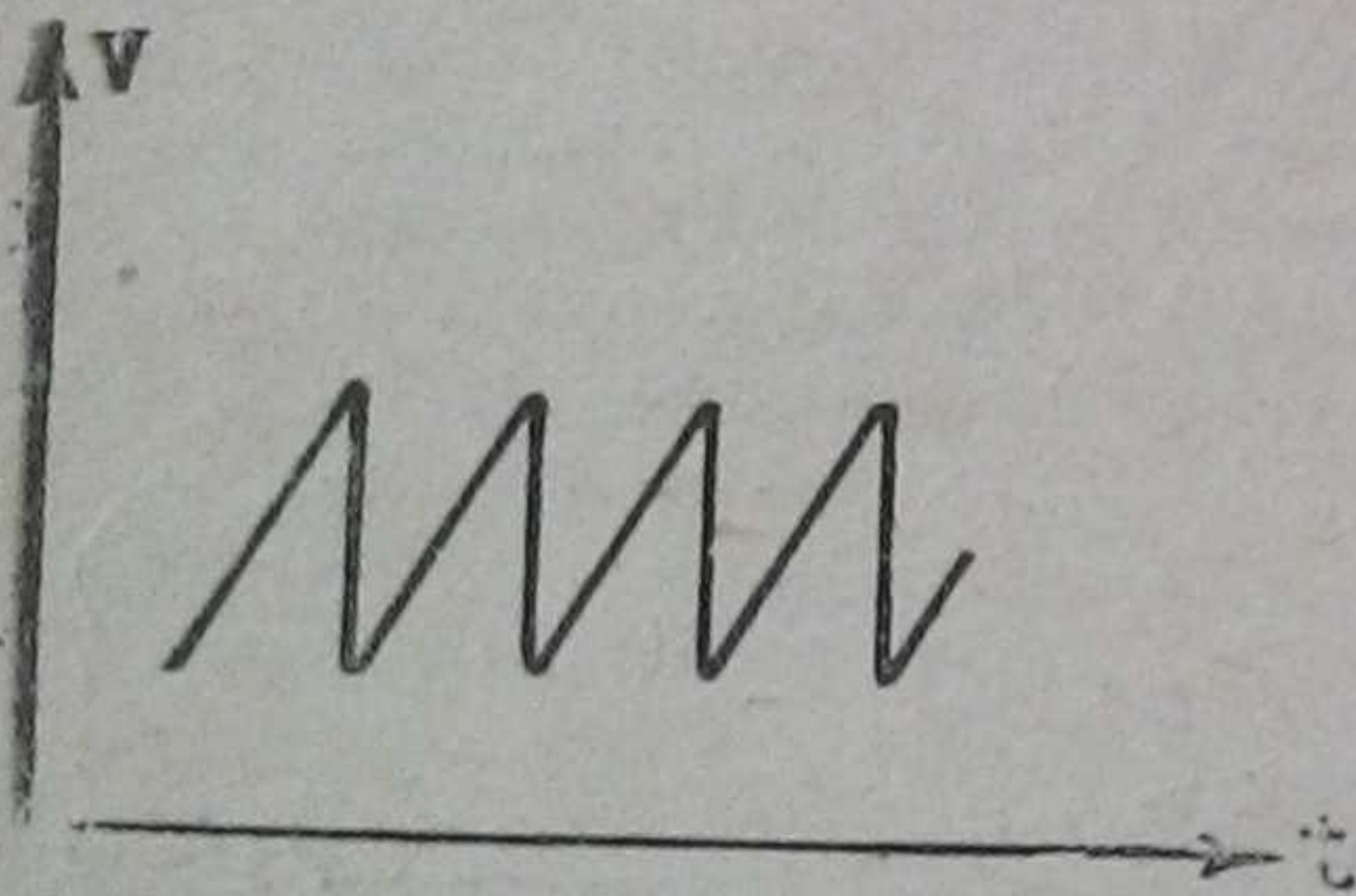


Рис. 4

влияние на пучок одного из таких конденсаторов. Если к его обкладкам приложена некоторая разность потенциалов, то между ними возникнет электрическое поле. Силовые линии этого поля направлены перпендикулярно направлению полета электронов пучка. Поэтому весь пучок будет в зависимости от величины приложенного к конденсатору напряжения испытывать большее или меньшее отклонение в сторону положительной пластины конденсатора, и величина этого отклонения будет как раз пропорциональна приложенному напряжению. Правда, на величину угла отклонения пучка от первоначального направления существенное влияние будет оказывать скорость электронов, летящих в пучке. В самом деле, если эта скорость очень велика (что будет например при очень большом анодном напряжении), то электроны будут пролетать конденсатор настолько быстро, что не получат значительного отклонения.

Таким образом электронные пучки с малыми скоростями электронов легче поддаются внешним воздействиям и при том же напряжении на отклоняющем конденсаторе получают большие угловые отклонения. Но повышать чувствительность прибора понижением скорости электронов (понижением анодного напряжения) можно только до известного предела, так как при слишком низких анодных напряжениях становится невозможной хорошая фокусировка пучка. В силу этой причины анодное напряжение никогда не берется ниже 300 V.

В описываемой трубке Брауна имеется два отклоняющих конденсатора. Их пластины, а значит и направление их силовых линий, взаимно перпендикулярны. Поэтому электронный пучок может испытывать отклоняющее воздействие по двум взаимно перпендикулярным направлениям, соответствующим двум перпендикулярным осям прямоугольной системы координат.

Наконец последнюю операцию — наблюдение над положением пучка — мы производим при помощи флюоресцирующего экрана (Э), состоящего из флюоресцина (вещества, светящего под влиянием падающих электронов), осажденного на внутреннюю сторону передней стенки трубки. На этом экране в месте падения пучка получает-

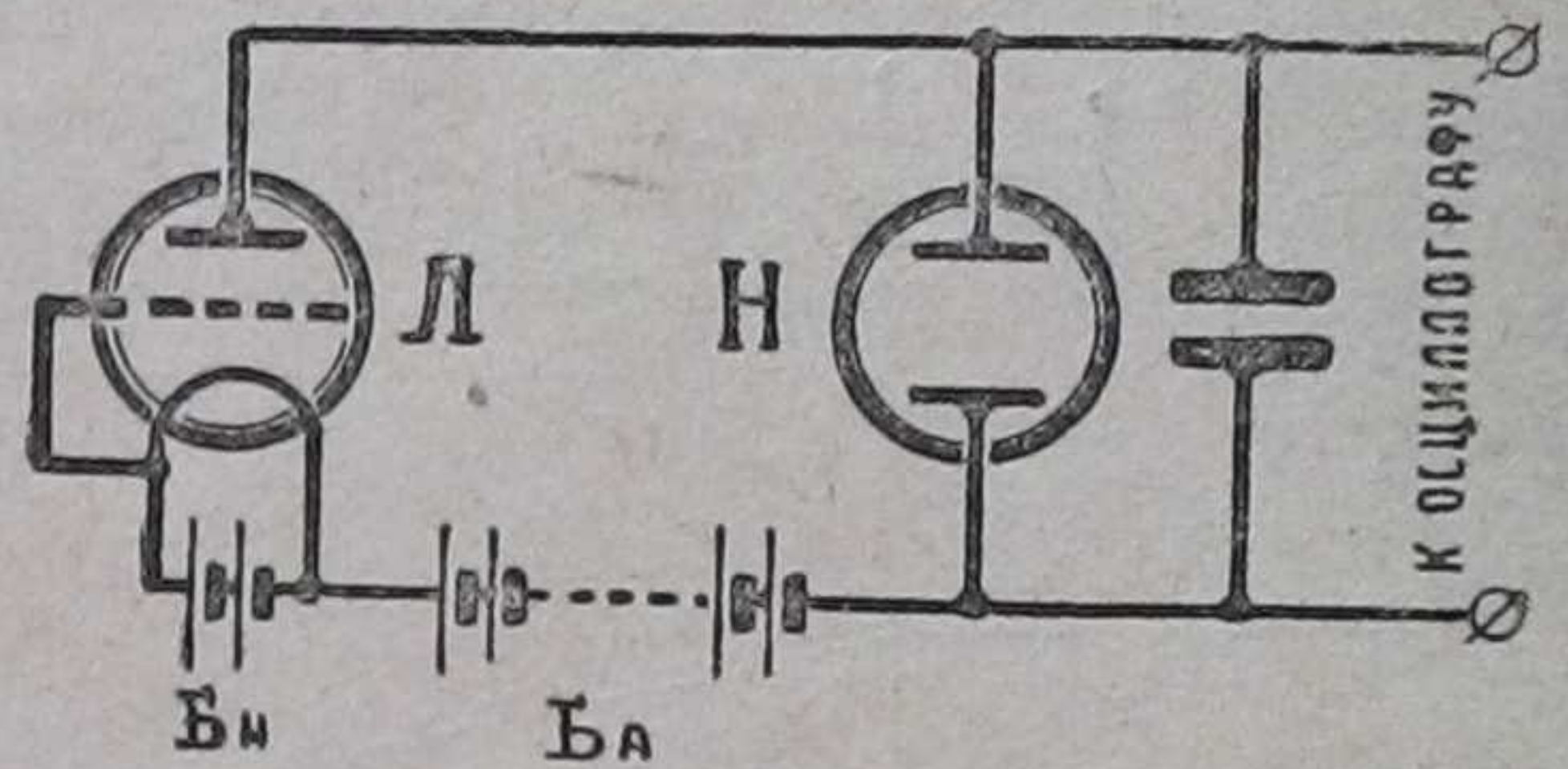


Рис. 5

ся светящаяся точка, хорошо видимая снаружи и при перемещении пучка указывающая на путь его движения.

Итак, мы разобрали всю схему устройства трубки Брауна. Общий вид подобной трубки, изготовляемой заводом «Светлана», приведен на рис. 2.

Ее режим таков:

Ток накала — 2,3—2,5 А. Анодное напряжение — 300—700 V.

Напряжение на цилиндр Венельта — 30—70 V.

На цоколь трубки выводятся четыре ножки: две — накала, цилиндр и анод. По бокам цоколя имеются две клеммы, каждая из которых соединена с одной из пластин конденсаторов. Другие пластины обоих конденсаторов внутри цоколя соединены с анодом, образуя общую точку.

Ограничивая этим описанием трубки Брауна, мы не будем заниматься разбором других многочисленных конструкций катодных осциллографов, отличающихся и конструктивным выполнением и способом получения и фокусировки электронного пучка.

Рассмотрим теперь способы применения описанного прибора. Сначала познакомимся с использованием его в качестве осциллографа. Идея этого метода такова: приложим к одному отклоняющему конденсатору, дающему отклонение пучка, скажем, по вертикали, исследуемое переменное напряжение, под действием этого напряжения пучок будет отклоняться то вверх, то вниз. Если к другому конденсатору при этом ничего не прикладывать, то мы на экране трубки увидим просто светящуюся вертикальную линию, которую будет описывать быстро движущаяся по вертикали световая точка, возникающая в месте падения на



экран электронного пучка. Пусть теперь на втором конденсаторе, дающем горизонтальное отклонение, напряжение начнет меняться, возрастая пропорционально времени.

Тогда электронный пучок начнет равномерно отклоняться в одну сторону, сохраняя при этом

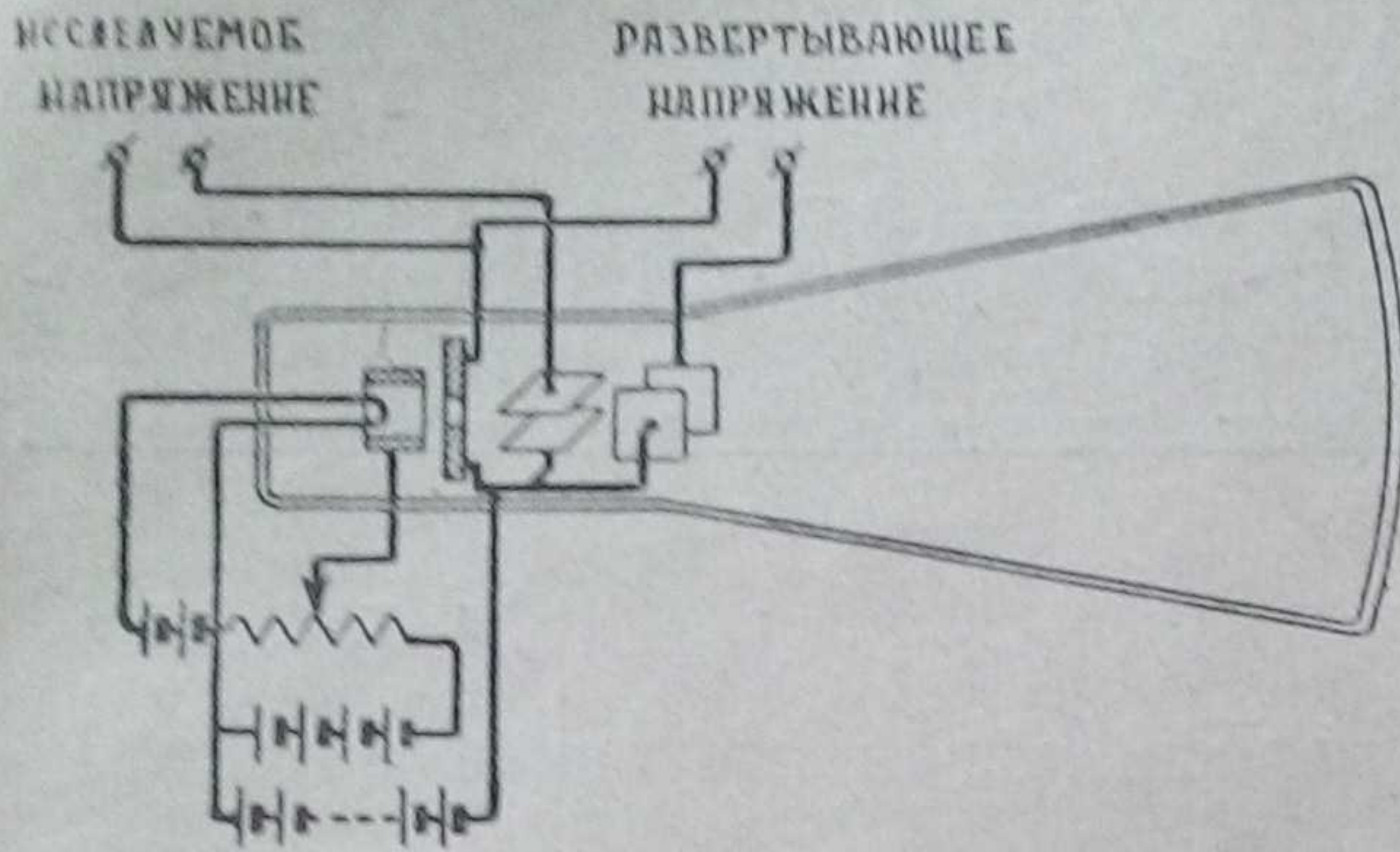


Рис. 6

свое прежнее движение по вертикали. И таким образом в каждый момент времени положение светового пятна будет определяться величиной исследуемого напряжения (по вертикали) и протекающим временем (по горизонтали), т. е. на экране точка за точкой начнет вычерчиваться кривая изменения исследуемого напряжения со временем. Дело происходит аналогично обычному графическому вычерчиванию какой-либо кривой, когда по одной оси откладываются переменные величины, а по другой — в некотором масштабе, время.

Как пример этого можно привести график затухающих колебаний (рис. 3), в котором например напряжение на конденсаторе откладывается по вертикали, а время, в некотором масштабе, по горизонтали.

Здесь это производится автоматически. Электронный пучок сам проходит по всем точкам, вырисовывая нужную кривую.

В первый момент может показаться, что экран светится лишь только в момент падения на него электронов, и мы, казалось бы, не можем увидеть кривой, а должны увидеть лишь движущуюся по некоторому пути световую точку. Но тут нам на помощь приходит инерция глаза и при достаточно быстром движении световой точки мы увидим на экране не одну движущуюся точку, а весь след ее движения — весь график.

Итак, мы выяснили, что, для того чтобы увидеть на экране график какого-либо переменного напряжения, мы должны это напряжение приложить к обкладкам конденсатора, отклоняющего по вертикали, а на другой конденсатор подать напряжение, растущее пропорционально времени. Скорость этого нарастания, само собой понятно, должна зависеть от скорости изучаемого явления, и чем быстрее меняется изучаемая величина, тем быстрее должно расти напряжение на втором конденсаторе, так называемое развертывающее напряжение. Однако если наше световое пятно — наша точка только один раз прочертит кривую, один раз пробежит по экрану, то при большой скорости обычно изучаемых явлений мы не увидим ничего, так как яркость полученной линии будет слишком мала. Поэтому описанным методом на Брауновской трубке очень неудобно и даже в большинстве случаев невозможно наблюдать явления, которые происходят всего один раз (единичные процессы). Нам нужно постараться устроить так, чтобы наш зайчик пробежал кривую многократно.

Тогда яркость может быть достаточно велика. А чтобы это осуществить, необходимо после каждого пробега возвращать световую точку в исходное положение так, чтобы повторялись сначала как изучаемый процесс, так и ход изменений развертывающего напряжения. Если изучаемый процесс есть процесс периодический, то указанное требование для него выполняется автоматически. Значит надо только соответственно подобрать развертывающее напряжение и сделать его изменение также периодически повторяющимся с частотой, связанной с частотой изучаемого напряжения, чтобы каждый раз вырисовываемая кривая оказывалась на том же самом месте. Если эти требования не будут точно выполнены, то на экране мы, вообще говоря, увидим какую-то бегущую картину.

Таким образом мы сейчас выяснили, что надо каким-то образом создать напряжение, меняющееся пропорционально времени от  $V_1$  до  $V_2$ , а затем повторяющее снова ход своего изменения. График подобного напряжения должен, следовательно, иметь вид, изображенный на рис. 4 и напоминающий зубья пилы.

При этом для неподвижности кривой на экране Брауновской трубки, на каждый зубец этой пилы должно приходиться целое число периодов изучаемого напряжения. На рис. 5 приведена одна из схем, позволяющих получать подобное напряжение. Действие этой схемы таково: конденсатор  $C$  заряжается от батареи  $E$  через лампу  $L$ , работающую как кенотрон на токе насыщения. Как только напряжение на конденсаторе достигнет потенциала зажигания неоновой лампы  $H$ , последняя вспыхивает, и конденсатор  $C$  практически мгновенно разряжается через нее. Но лишь только напряжение на неоновой лампе упадет ниже потенциала гашения, она гаснет, и конденсатор опять начинает заряжаться постоянным током насыщения через кенотрон  $L$  от батареи  $E$ .

Подбирая емкость и значение тока насыщения лампы, можно подбирать нужную частоту описанного процесса. Для точного же соответствия между периодами развертывающего и исследуемого напряжений бывает полезным применять еще дополнительные меры, на которых мы здесь останавливаться не будем.

В итоге общая схема установки для осциллографирования с помощью Брауновской трубки будет иметь вид, изображенный на рис. 6.

Получающаяся на экране трубки неподвижная фигура может быть либо сфотографирована, либо зарисована, либо просто наблюдаема визуально. В наблюдаемом рисунке может быть заметна также линия, соответствующая быстрому переходу развертывающего напряжения обратно к первоначальному значению, но вследствие большой скорости этого процесса данная линия будет выражена очень слабо. Примерный вид кривой, получающейся при осциллографировании напряжения обычного переменного тока, изображен на рис. 7.

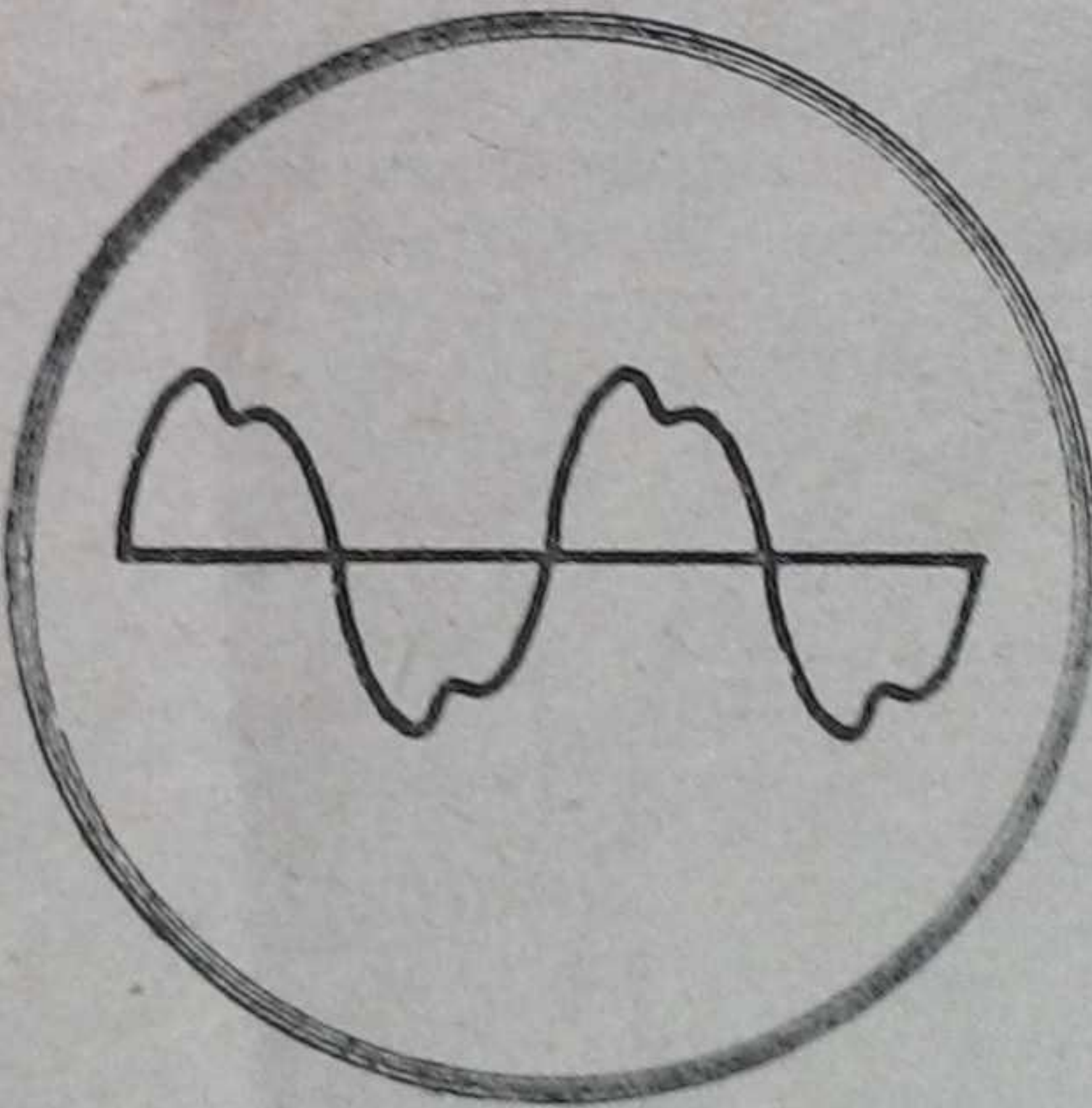
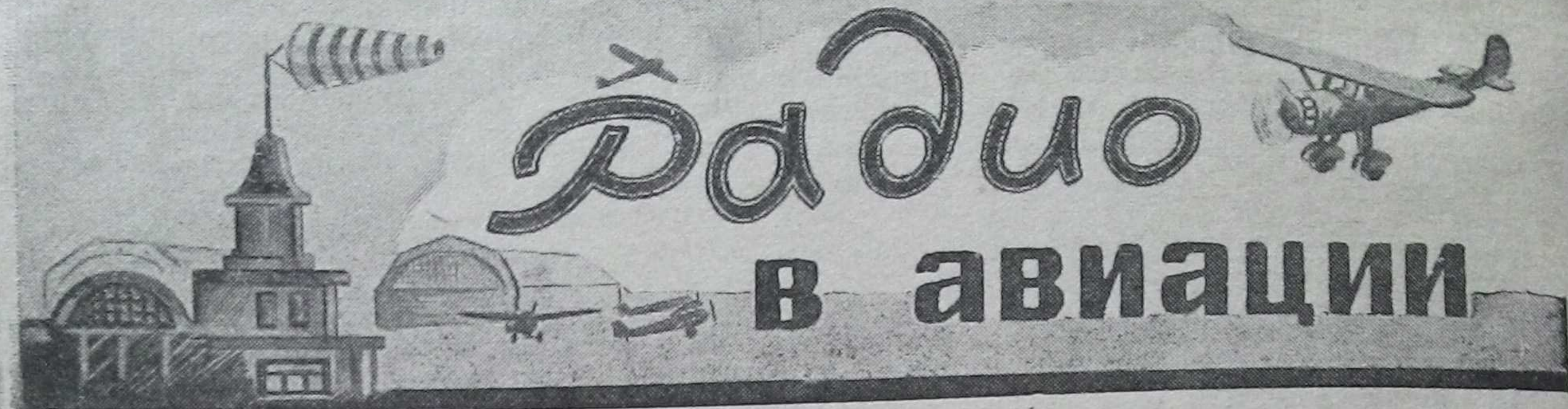


Рис. 7





А. Т. Булычев

Из различных областей науки и техники наиболее прогрессируют за последние годы авиация и радиотехника.

Всего лишь 22 года назад (июль 1913 г.) Луи Блерио совершил первый, смелый перелет на аппарате тяжелее воздуха через пролив Ламанш, а теперь мы уже имеем целый воздушный флот, в котором полетный вес самолета измеряется от нескольких сот килограммов до десятков тонн.

Стоило только итальянцу Маркони в 1901 г. передать при помощи своего радиоаппарата из Европы в Америку одну только букву «S» (■) и уже через месяц организовалась крупная компания с миллионным капиталом, занявшаяся вопросами радиосвязи.

Дальнейшие крупные достижения радиотехники обеспечили применение ее в авиации.

Первые самолетные радиостанции появились еще в мировую войну и служили главным образом для корректирования артиллерийской стрельбы с самолета. Это были искровые радиостанции, питаемые от сухих батарей или аккумуляторов. Аппаратура радиостанций была крайне неудобна, а зачастую применяли самую типовую, более легкую, земную радиостанцию, а потому связь была или только односторонней, или бездействовала. Основным вопросом самолетной аппаратуры является надежная и уверенная работа в воздухе и после посадки при наименьшем весе и габаритах.

## ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Источники питания имеют большой вес, поэтому питание авиационных передатчиков от сухих батарей неприменимо ввиду их сравнительно небольшой емкости, большого габарита и веса. Сухие батареи в настоящее время используются в качестве анодных батарей для приемников.

Использование встречной струи воздуха во время полета для работы ветрянкой от динамомашин, хотя и распространено, но неудобно тем, что, работает или не работает рация, а ветрянка и лобовое сопротивление динамомашин отнимают 3—5 км в час от скорости полета самолета, а на земле источник питания бездействует.

На рис. 1 представлена радиостанция типа 205 F фирмы «Telefunken» образца последних лет, с питанием от динамо с ветрянкой.

Радиостанции повышенной мощности для работы на земле при вынужденной посадке снабжаются так называемым аварийным приспособлением, состоящим из бензинового двигателя 2—3 HP с генератором и радиосети с мачтами.

## РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИОСТАНЦИЙ

Величина всего радиооборудования и источников питания измеряется назначением и размером самолета. Самолету гражданского назначения совершенно необходимо иметь приемно-передающую радиостанцию, радиусом действия равным беспосадочному полету самолета.

Для удобства эксплуатации радиостанция помещается в отведенном для нее шкафу.

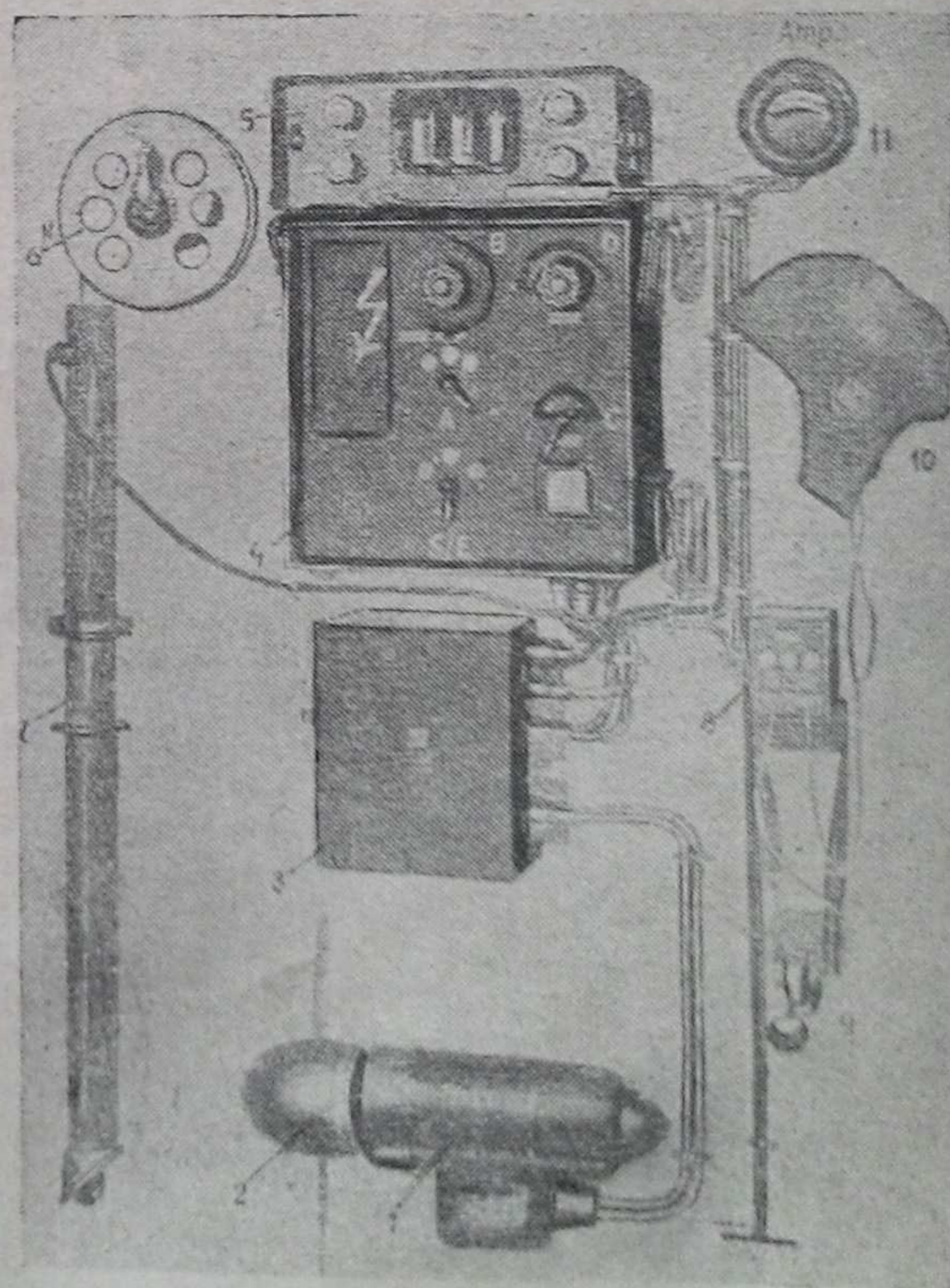


Рис. 1. Радиостанция типа 205 F фирмы «Telefunken» образца последних лет с питанием от радио динамо с ветрянкой. 1—динамомашинка, 2—ветрянка с перемен. лопастями, 3—распределительный щит, 4—передатчик, 5—приемник, 6—антенная петля, 7—изоляционная антенная труба, 8—щит измерения и включения, 9—нагрудный микрофон, 10—шлем телефонный, 11—антенный амперметр. Наиболее рациональным является сцепление умформера с авиационным мотором; на земле умформер может работать от аккумулятора, освещающего самолет.



На легких и средних самолетах радиостанции иногда помещаются в хвостовой части самолета.

На рис. 3 представлена установка радиостанции типа АД-43/44 фирмы «Маркони» на легком самолете в фюзеляже за летчиком (доступ к радиостанции снаружи).

Управление радиостанцией осуществляется при помощи тросов Боудена. Приемники в большинстве случаев помещаются в непосредственной близости от обслуживающего его пилота. Все необходимые ручки управления находятся на небольшом щитке, на котором иногда помещаются и измерительные приборы. Большинство радиостанций как длинноволновых, так и коротковолновых, работает на выпускные антенны, разматываемые с лебедки через изоляционную антенную трубу под самолет. Преимущество выпускных антенн в том, что антенна вносит лобовое сопротивление только во время работы и может изменять свою длину. Передатчик и приемник обязательно амортизируются. Приемники как наиболее легкие подвешиваются на амортизационных резиновых шнурах.

На рис. 4 представлена радиорубка AVL-40 французского самолета, где: 1—приемник и передатчик, 2—генератор, 3—антенная лебедка, 4—изоляционная антенная труба, 5—телеграфный ключ и переключатель родов передачи. На рисунке ясно видна амортизация приемника и передатчика при помощи резиновых амортизационных шнуров.

Передатчики малых и средних весов амортизируются по такому же способу, как и приемники, а тяжелые передатчики имеют пневматическую амортизацию, т. е. передатчик заключен в ре-

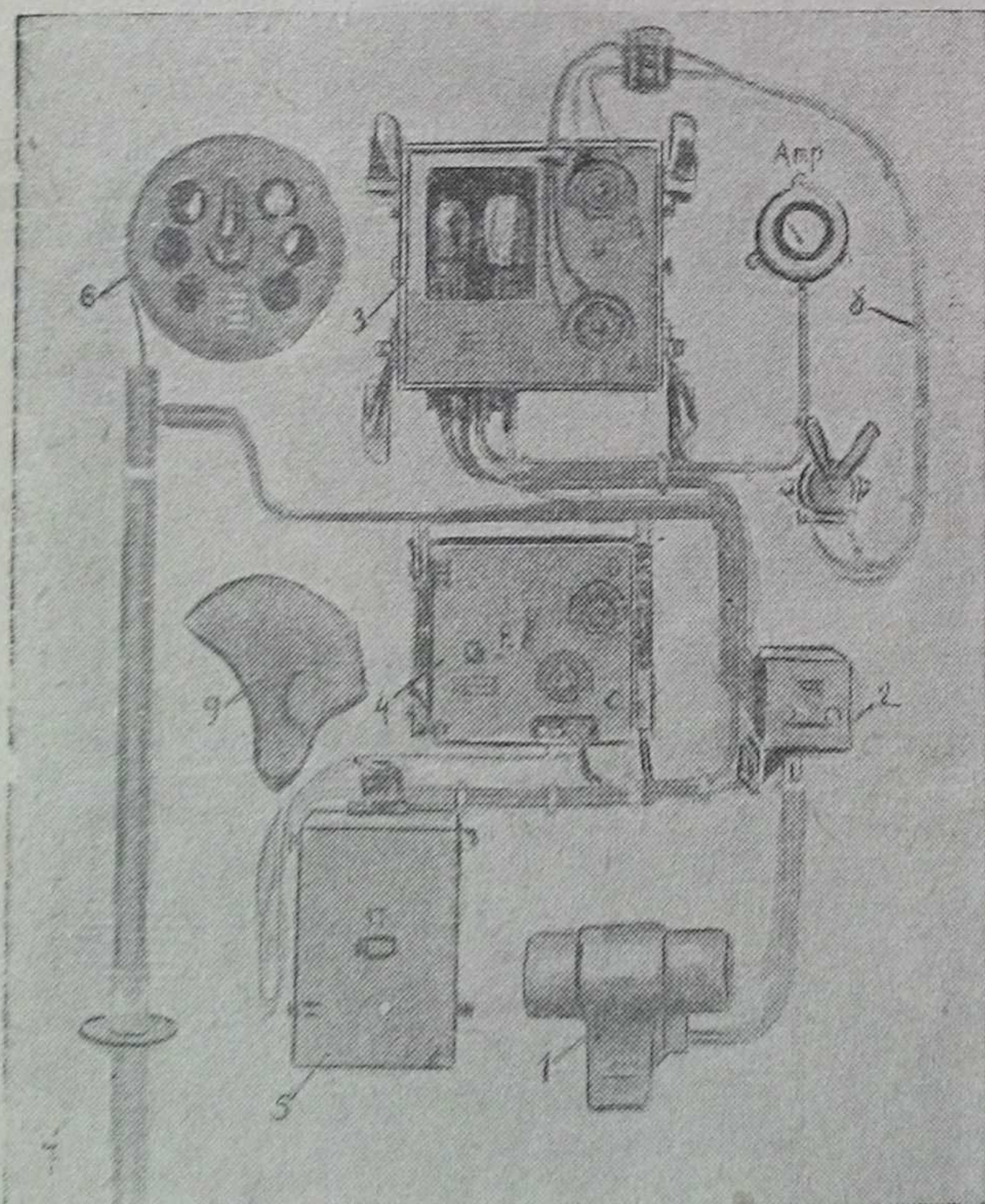


Рис. 2. Радиостанция типа 378F фирмы «Telefunken» малой мощности с питанием от умформера и аккумулятора. 1—умформер, 2—телеграфный ключ и переключатель родов передачи, 3—радиопередатчик, 4—радиоприемник, 5—распределит. щит, 6—антенная лебедка, 7—изоляционная антенная труба, 8—боуденовское управл. на расстоянии, 9—шлем с телефонами, 10—антенный амперметр



Рис. 3. Радиостанция типа АД-43/44 фирмы «Маркони» установленная на легком самолете в фюзеляже, доступ к радиостанции снаружи

зиновую, накачиваемую воздухом рубашку или ставится на резиновые с воздухом баллоны.

Большинство передатчиков работает как телеграфом, так и телефоном, иногда в качестве модулятора используется низкочастотная часть приемника.

Самолетный передатчик, имеющий повышенную мощность и хорошую модуляцию, используют для радиовещания с воздуха. Для устранения шума от моторов, который может попасть в микрофон, делают специальные противозумные радиорубки, откуда ведут вещание. Устранение шума при приеме достигается конструкцией шлема. Самолеты, оборудованные вещательными радиостанциями, имеются в США, Германии и других странах и используются для агитации при выборах президента, голосованиях и других политических кампаниях.

## РАДИОНАВИГАЦИЯ

Совершение полетов круглый год и круглые сутки, а также требования безопасности полетов заставили радиотехнику разработать в помощь аэронавигации свои радионавигационные приборы. Одним из таких приборов, устанавливаемых на самолете, является радиокompас, представляющий самолетную пеленгаторную радиостанцию, определяющую свое местонахождение относительно известных ему работающих радиопередатчиков.

Самолет, летящий по трассе, оборудованной радиомаяками, может ориентироваться по сигналам, посылаемым ему радиомаяком. Если же радиомаяков нет, то радиокompас может ориентироваться по работающим вещательным радиопередатчикам окружающих городов. Для ведения самолета по определенному курсу имеется специальное оборудование как на борту самолета, так и на аэродроме.

На самолете имеется специальный приемник, принимающий сигналы от радиомаяка. Принятые сигналы могут быть звуковые, комбинации точек и тире или же зрительные в виде белых полосок вибраторов частотомеров.

Радиомаяк посылает узким лучом определенные сигналы для самолетов; если самолет летит в пределах этого луча, то он принимает вполне определенный сигнал (А), модулируемый определенной частотой; если же самолет уклонился из поля первого луча радиомаяка, то он уже попадает в другой луч, передающий другой сигнал (Н), и модулируемый другой частотой. Сигнал продолжается определенное число секунд. Пилот по смене сигналов узнает об отклонении самолета вправо или влево с курса.



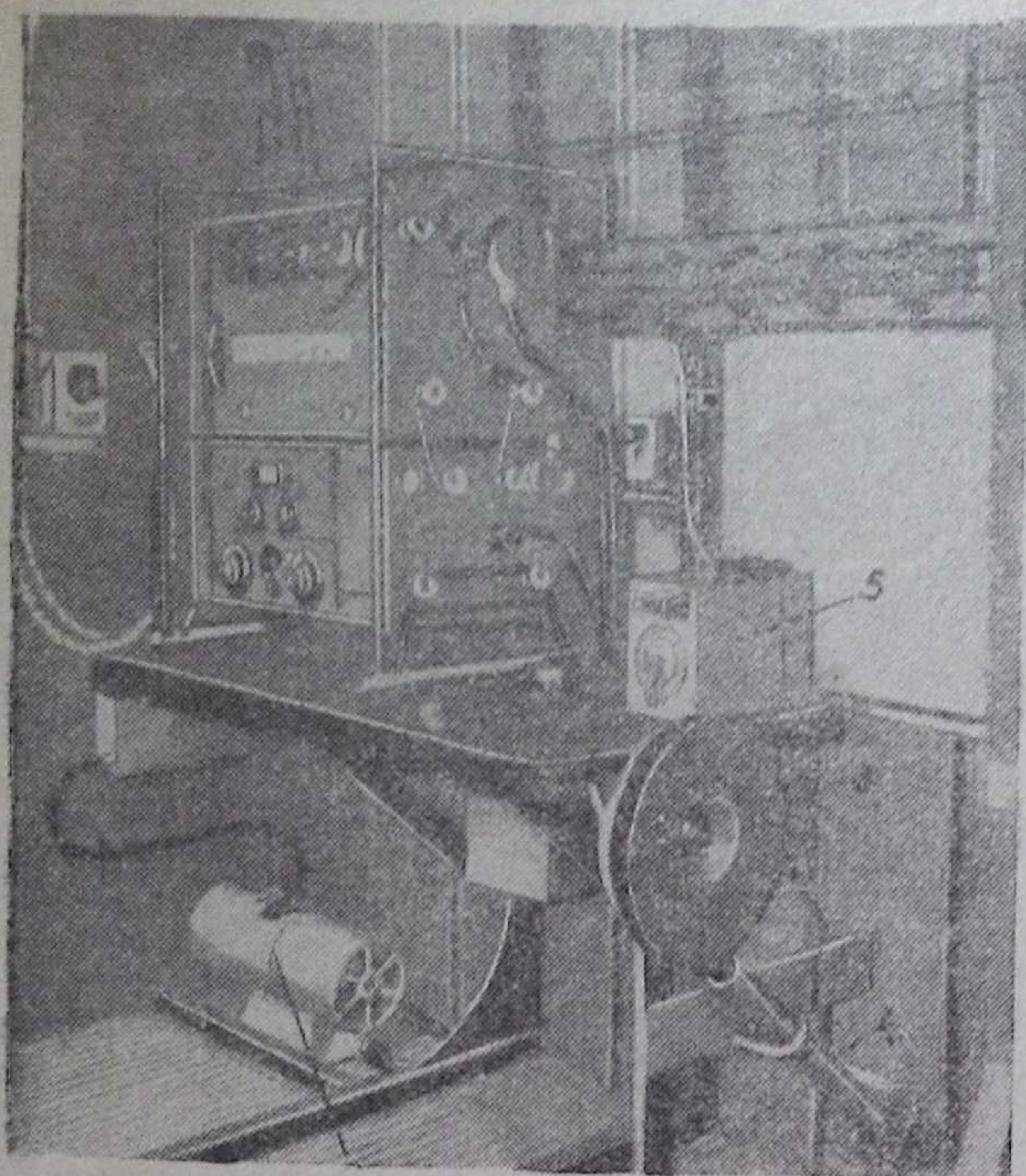


Рис. 4. Радиорубка AVL-40 французского самолета, где 1—приемник и передатчик, 2—генератор, 3—антенная лебедка, 4—изоляционная антенная труба, 5—телеграфный ключ и переключатель родов передачи

При зрительном сигнале летчик видит на приборе два вибрирующих стерженька, кончики которых выкрашены в белый цвет. При правильном курсе самолета стерженьки колеблются одинаково и от них видны на черном фоне две белые полосы одинаковой длины. При отклонении с курса вправо самолет попадает в максимум луча «правого сигнала», имеющего различную частоту модуляции с «левым сигналом», а поэтому летчик видит увеличение колебаний правого вибратора, т. е. удлинение правой белой полосы, и ослабление колебаний левого вибратора, влекущее укорочение левой белой полосы.

#### ДРУГИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИО В АВИАЦИИ

Совершенствование и развитие телевидения ставит вопрос о применении его в ближайшем будущем на самолете.

Система Зворыкина дает возможность начать разработку специальных авиационных телеприемопередатчиков.

Точное и быстрое выполнение всех задач, возложенных на самолет, может быть разрешено только благодаря применению радио-телемеханики, т. е. управлению механизмами на расстоянии по радио.

Снабдив самолет искусственными глазами и обеспечив точную работу управляющих механизмов при помощи радио, можно будет посылать воздушные корабли, управляя ими по радио из штаб-лаборатории.

Таковы задачи, поставленные перед радиотехникой в авиации.

## АККУМУЛЯТОР ИЗ ОДНИХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИН

Мною был разобран бракованный 6-вольтовый аккумулятор емкостью 80 а-ч (от автомашины «ГАЗ»), который считался совершенно негодным к дальнейшей работе, так как все его положительные пластины были разрушены. Но так как большая часть его отрицательных пластин оказалась в полной исправности, я решил попробовать собрать новый аккумулятор из одних отрицательных пластин.

Из отобранных исправных пластин мною была собрана 4-вольтовая батарея емкостью около 40 а-ч.

Первая зарядка этой батареи длилась более двух суток. Продолжительность же последующих зарядок не превышала нормального срока. Батарея хорошо держит заряд и сохраняет свою емкость.

Я советую радиолюбителям, имеющим старые аккумуляторы, использовать их отрицательные пластины для сборки новых батарей, причем, если в старом аккумуляторе отрицательные пластины будут сильно покорежены, то выравнять их можно следующим способом.

Из листовой фанеры выпиливаются квадратики по форме и размерам пластин. Вынутые из сосуда отрицательные пластины нужно хорошо промыть в дистиллированной воде, а затем, не отделяя пластин друг от друга, в промежутки между ними необходимо проложить по несколько фанерных квадратиков, после чего весь пакет кладется под пресс (под какой-нибудь груз). Под действием тяжести груза пластины выравниваются, после чего можно приступать к сборке аккумулятора. Нужно иметь в виду, что все пластины должны находиться на одинаковом расстоянии друг от друга и должны быть гладкими и ровными. После первой зарядки положительные пластины приобретают темнокоричневую окраску.

Л. Емельянов

### Из иностранных журналов

#### Два радиодома в Японии

В Японии будут построены два радиодома — один в Токио и другой в Осака. В Токио отведена для радиодома площадь в 4 000 м<sup>2</sup>. Токийский радиодом будет иметь 16 студий, и в нем будет сосредоточено административно-техническое управление. Радиодом в Токио предполагается построить в течение двух лет.

#### Связь Ява—Япония

Между Японией и островом Ява установлена радиотелефонная связь. При открытии этой линии состоялся обмен приветствиями между явайским представителем голландского министерства общественных работ и японским министром торговли.

#### Проволочные радиоузлы в Европе

Англия имеет 303 радиоузла, по данным на конец сентября 1934 г.

Швейцария—36 297 абонентов радиоузлов



## Большой экран на 3000 элементов

Все существующие типы телевизионных приемников, использующие в качестве модулятора света неоновую лампу, являются телеприемниками индивидуального пользования. В лучшем случае, если в качестве синтезирующего устройства применяется линзовый диск, зеркальный винт или зеркальный барабан, число зрителей может быть увеличено до одного-двух десятков человек. Для того чтобы дать возможность 100—150 человекам одновременно рассматривать принимаемые телеизображения, необходим экран, на котором производится прием изображений, по крайней мере порядка 1 м<sup>2</sup>. Получение телеизображений такой величины, с освещенностью, достаточной, чтобы их можно было рассматривать, представляет в основном трудности светотехнического порядка. Необходимо применение такого модулятора света, который смог бы промодулировать световой поток значительно больший, чем может дать неоновая лампа. Мы не будем останавливаться на решении проблемы большого экрана способом «Zwischenfilm» (промежуточных фильмов), которая, давая возможность получения экрана такой же величины, как это имеет место в кино, является системой очень дорогой как в смысле разработки, так и в смысле эксплуатации. Ниже мы дадим описание установки на большой экран, разработанной и изготовленной во Всесоюзном электротехническом институте<sup>1</sup>. Установка эта находится в настоящее время на выставке рабочего изобретательства и рационализа-

Вся установка состоит из двух частей—передаточной и приемной. На передающем конце в качестве телепередатчика использован передатчик прямого видения, т. е. такой передатчик, где изображение передаваемого объекта, освещаемого специальными осветителями, при помощи светосильного объектива фокусируется на плоскости вращающегося диска Нипкова (рис. 1). За диском устанавливается фотоэлемент, на который и попадают световые импульсы от отдельных элементов изображения. Возникающие токи в цепи фотоэлемента усиливаются в фотокаскаде, находящемся тут же на телепередатчике, и далее подаются на предварительный усилитель. Общий вид этого передатчика изображен на рис. 2. Диск Нипкова при 3000 элементах разложения должен иметь 48 отверстий. Для получения возможно большего входного сигнала необходимо делать отверстия на диске Нипкова так же как можно большими. Это в свою очередь очень сильно влияет на габариты передатчика, так как при увеличении отверстий диска увеличивается и его диаметр. Принятая нами величина отверстия равна 1 мм<sup>2</sup>. При этом, если брать обычный односпиральный диск, то диаметр его получится несколько более одного метра. Такой большой диск сделал бы передатчик очень громоздким. Поэтому для уменьшения габаритов был применен двухспиральный диск, у которого отверстия расположены на двух оборотах спирали. Разложение одного кадра изображения

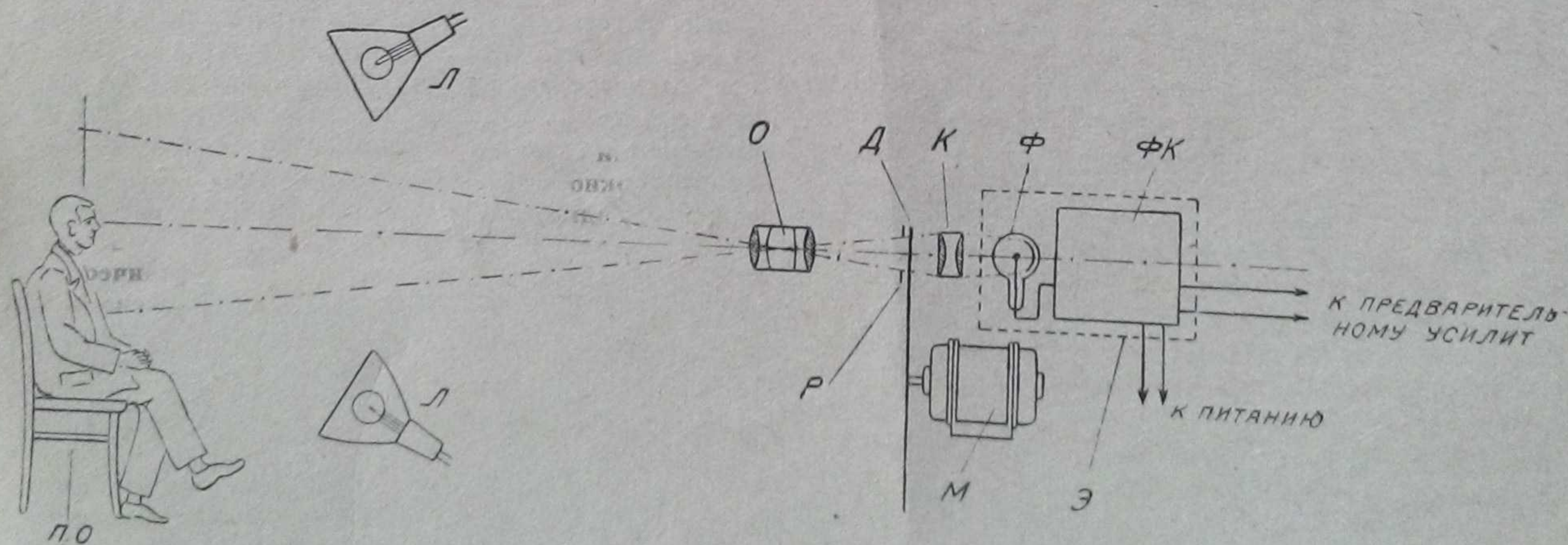


Рис. 1. Схема передатчика прямого видения

ции в Политехническом музее, в Москве, в числе действующих экспонатов. Число элементов разложения равно в описываемой установке 3000 при 12,5 кадр/сек.

<sup>1</sup> По проекту автора статьи усилительные устройства разработаны инж. Н. Д. Смирновым.

происходит за два оборота такого диска. Для того чтобы свет, проходящий через отверстия второго оборота спирали, во время работы первого оборота этой спирали (и наоборот) не попадал на фотоэлемент, необходимо применение специальной диафрагмы, преграждающей путь этому второму световому потоку. Диафрагма представляет собой



также диск, с отверстием в виде довольно широкой щели. Щель эта имеет форму спирали, ход которой вдвое больше, чем у спирали основного диска. Размер диска при такой конструкции значительно уменьшается, в частности для нашего случая, наружный диаметр диска получился равным 58 см. Схематически примененная конструкция привода дисков изображена на рис. 3. За два оборота диска Нипкова (двухспирального)

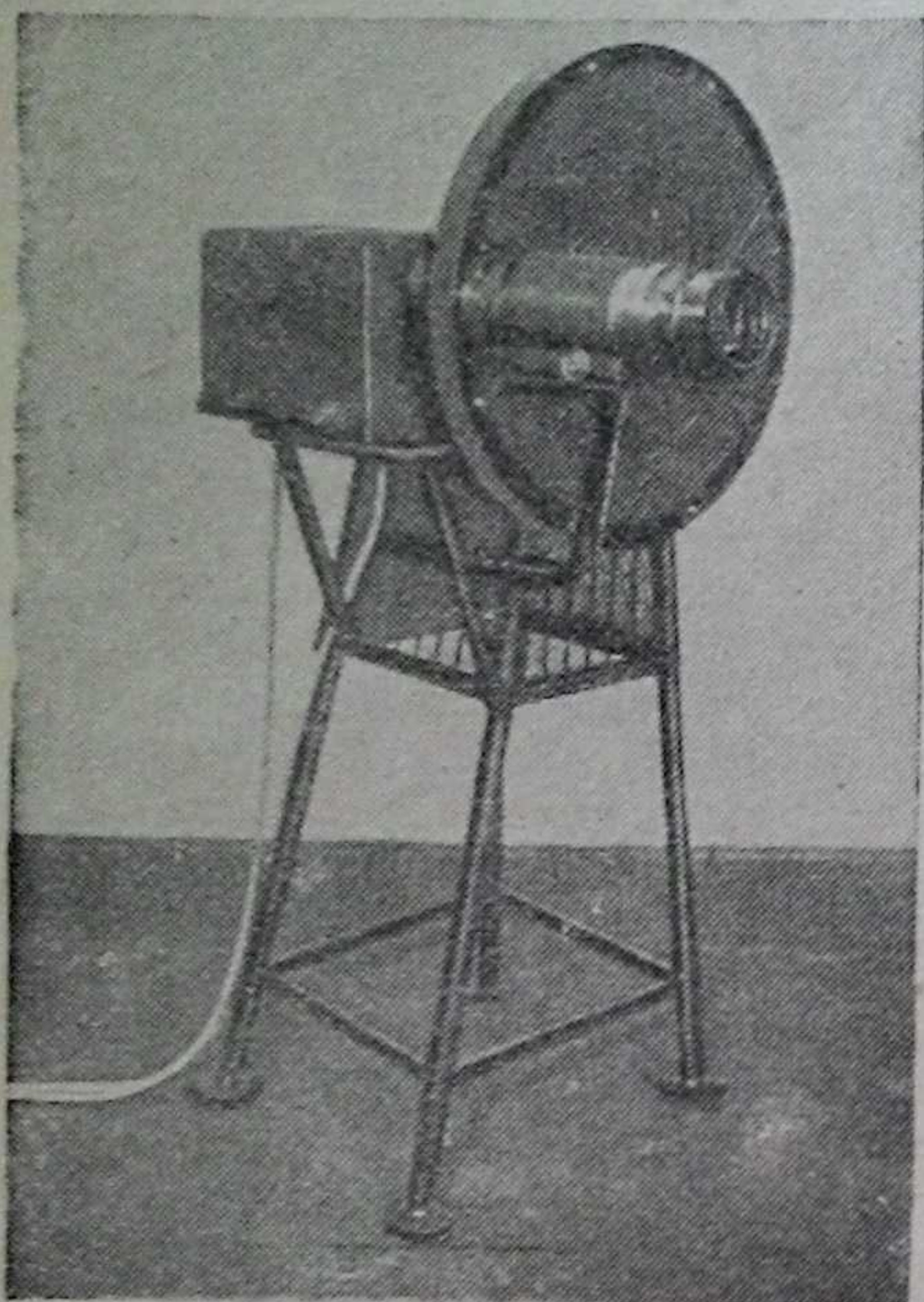


Рис. 2. Общий вид передатчика прямого видения

диск диафрагмы должен сделать только один оборот, это достигается путем соответствующего подбора шестерен. Приводной механизм является наиболее сложной частью телепередатчика, в остальной конструкции его очень проста и достаточно хорошо видна на рис. 2. Сзади диска виден фотокаскад, внутри которого находятся фотоэлемент и два первых каскада усиления. Учитывая, что полоса частот при 3 000 элементах и 12,5 кадрах

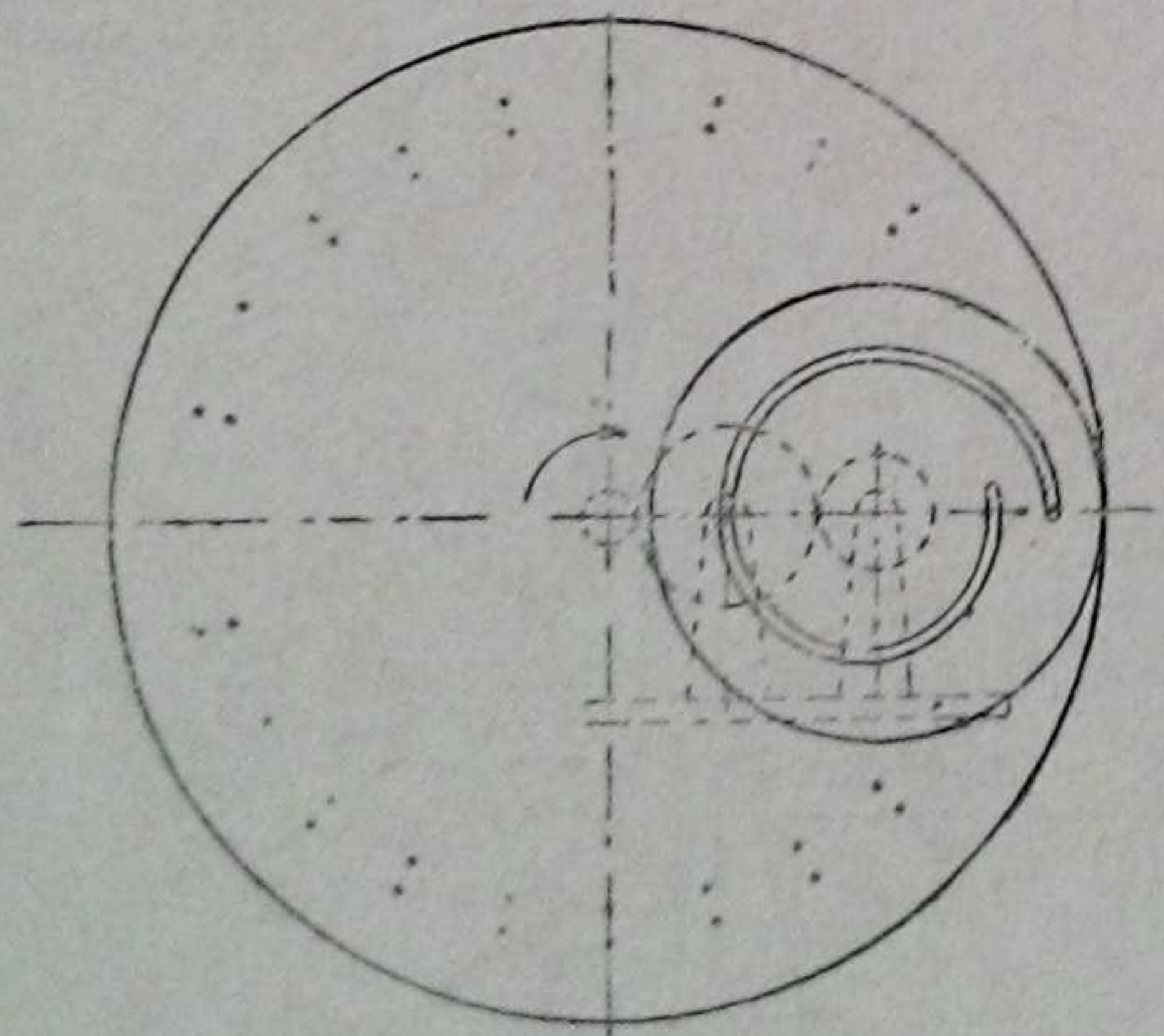


Рис. 3. Схема механизма телепередатчика

около 19 000, необходимо применение вакуумного фотоэлемента. Чувствительность цезиевых вакуумных фотоэлементов обычно не превышает 60—70 микроампер на люмен, а световой поток, попадающий на фотоэлемент, очень мал, порядка 3—10<sup>5</sup> люмена. Общее усиление всего усилительного тракта должно быть очень большим (несколько миллионов). Однако к концу работы с установкой фотоэлектронной лабораторией ВЭИ (под руководством П. В. Тимофеева) были разработаны и изготовлены фотоэлементы со вторичной эмиссией

электронов, имеющие уже чувствительность порядка 400 микроампер на люмен. Поэтому на телепередатчике обычный фотоэлемент (45 микроампер на люмен) был заменен новым фотоэлементом со вторичной эмиссией. Схема включения фотоэлемента со вторичной эмиссией дана на рис. 4. Для придания большей скорости первичным фотоэлектронам между первым катодом и анодом приложено напряжение порядка 600 вольт. Большинство первичных электронов, пролетая анод благо-

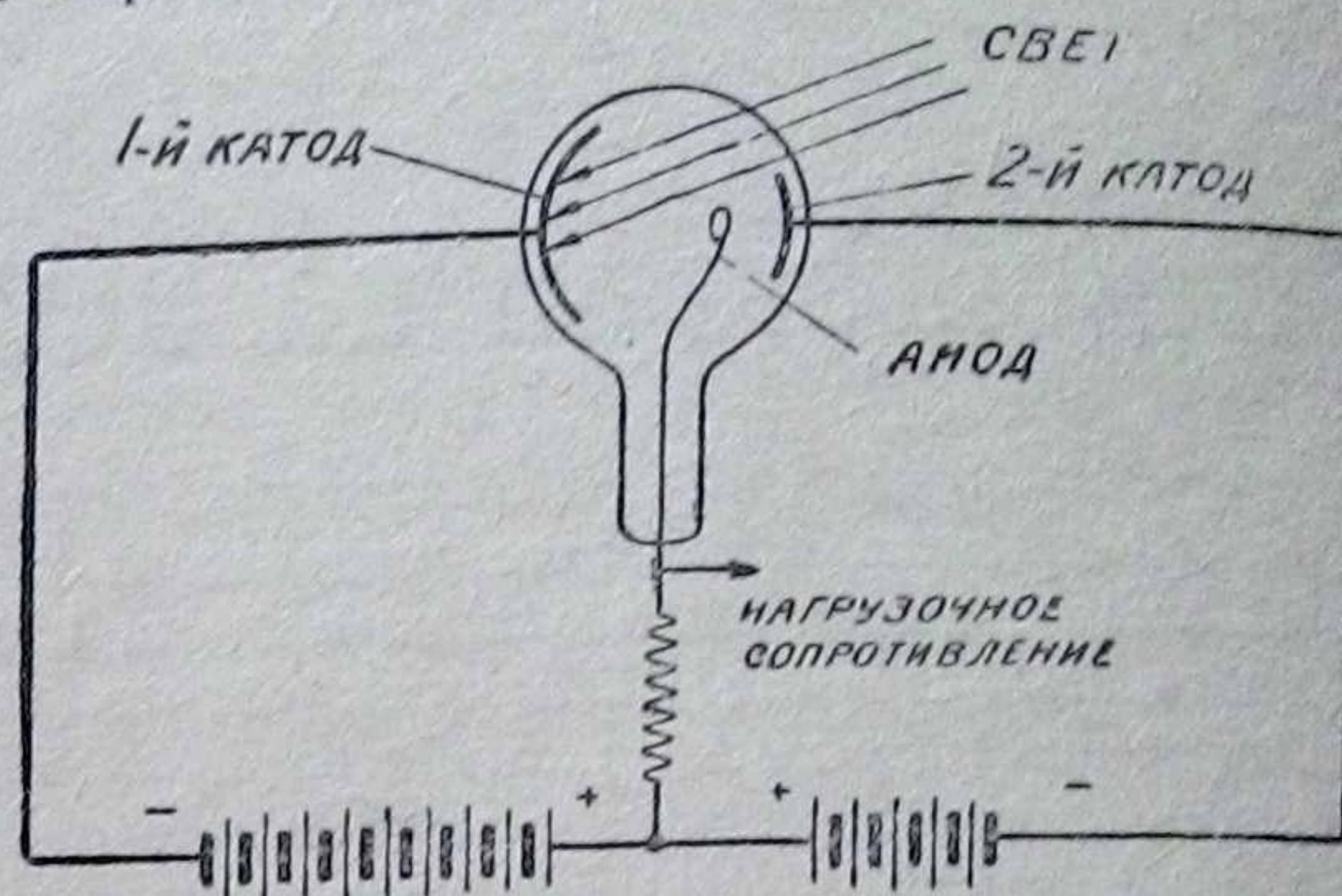


Рис. 4. Схема включения фотоэлемента со вторичной эмиссией

даря большим скоростям и ударяясь во второй катод, выбивает из него вторичные электроны, которые все улавливаются анодом, так как напряжение между анодом и вторым катодом порядка 120—160 вольт. Число вторичных электронов в несколько (6—8) раз превышает число первичных. Вследствие применения этих фотоэлементов удалось снизить усиление, что уменьшило шум лампы и позволило уменьшить освещенность объекта.

Для контроля используется телевизор с диском Нипкова, имеющий 1½ спирали, что позволяет осуществлять фазирование передвижением неоновой лампы, относительно диска вверх, вниз и в стороны, помощью специального фазировочного устройства. Телевизор со снятой крышкой изображен на рис. 5. Кроме дискового телевизора, тот же контрольный телевизионный усилитель обслуживает телевизор с зеркальным винтом.

Наиболее ответственной частью приемного устройства, как было уже отмечено, является световой модулятор, и основным требованием, которому он должен удовлетворять, является достаточное количество света на экране, которое он должен давать. В качестве такого модулятора в описываемой установке использован многоячеичный конденсатор Керра. Эффект Керра, положенный в основу, заключается в том, что электрический

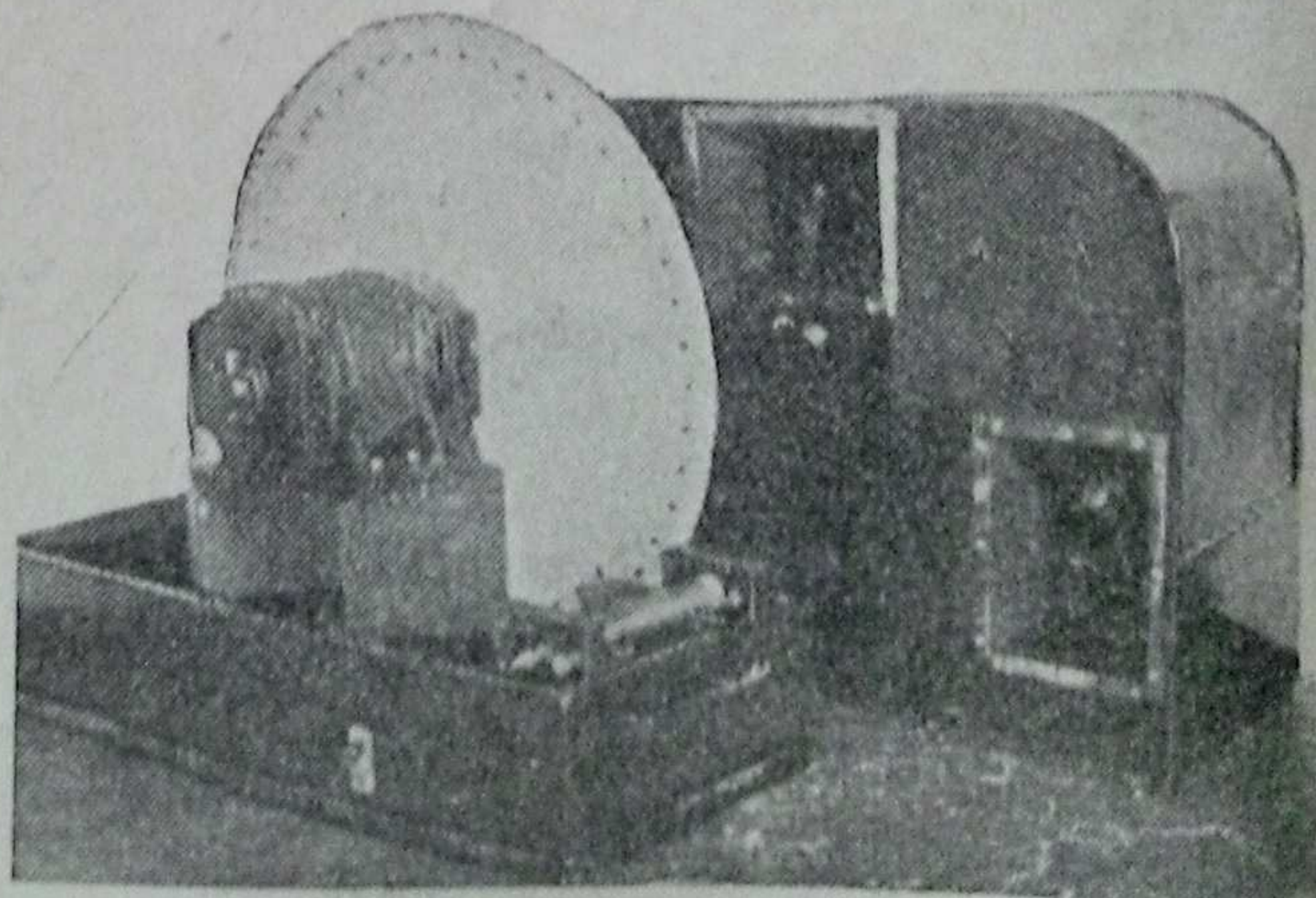


Рис. 5. Вид контрольного телевизора с диском (крышка снята)



конденсатор специальной конструкции, погруженный в жидкость с большой «постоянной Керра» (например нитробензол) и помещенный между двумя призмами Николя, в зависимости от приложенного к его обкладкам электрического напряжения, будет пропускать большее или меньшее количество света, даваемого посторонним источником света.

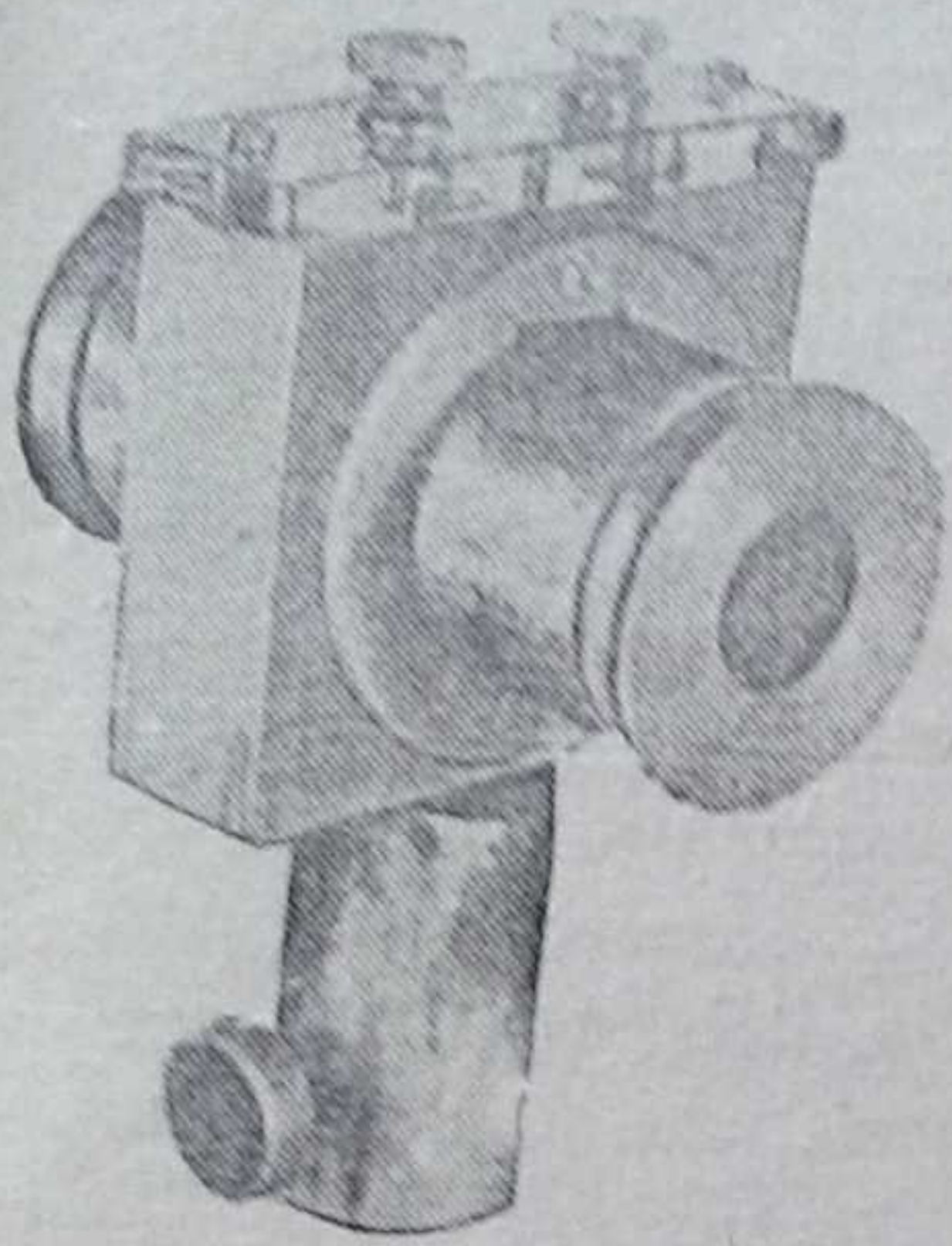


Рис. 6. Конденсатор Керра (в собранном виде)

Первая ветвь (рабочая) статической характеристики конденсатора Керра, т. е. кривой, дающей зависимость между напряжением, приложенным к обкладкам конденсатора и проходящим через него количеством света, очень похожа на характеристику обычной трехэлектродной лампы. Так же как при работе лампы в усилительном режиме, ей необходимо дать смещение для получения правильной рабочей точки. На обкладки конденсатора Керра необходимо дать смещающее (поляризующее) напряжение для получения неискаженной передачи. Чтобы иметь возможность промодулировать

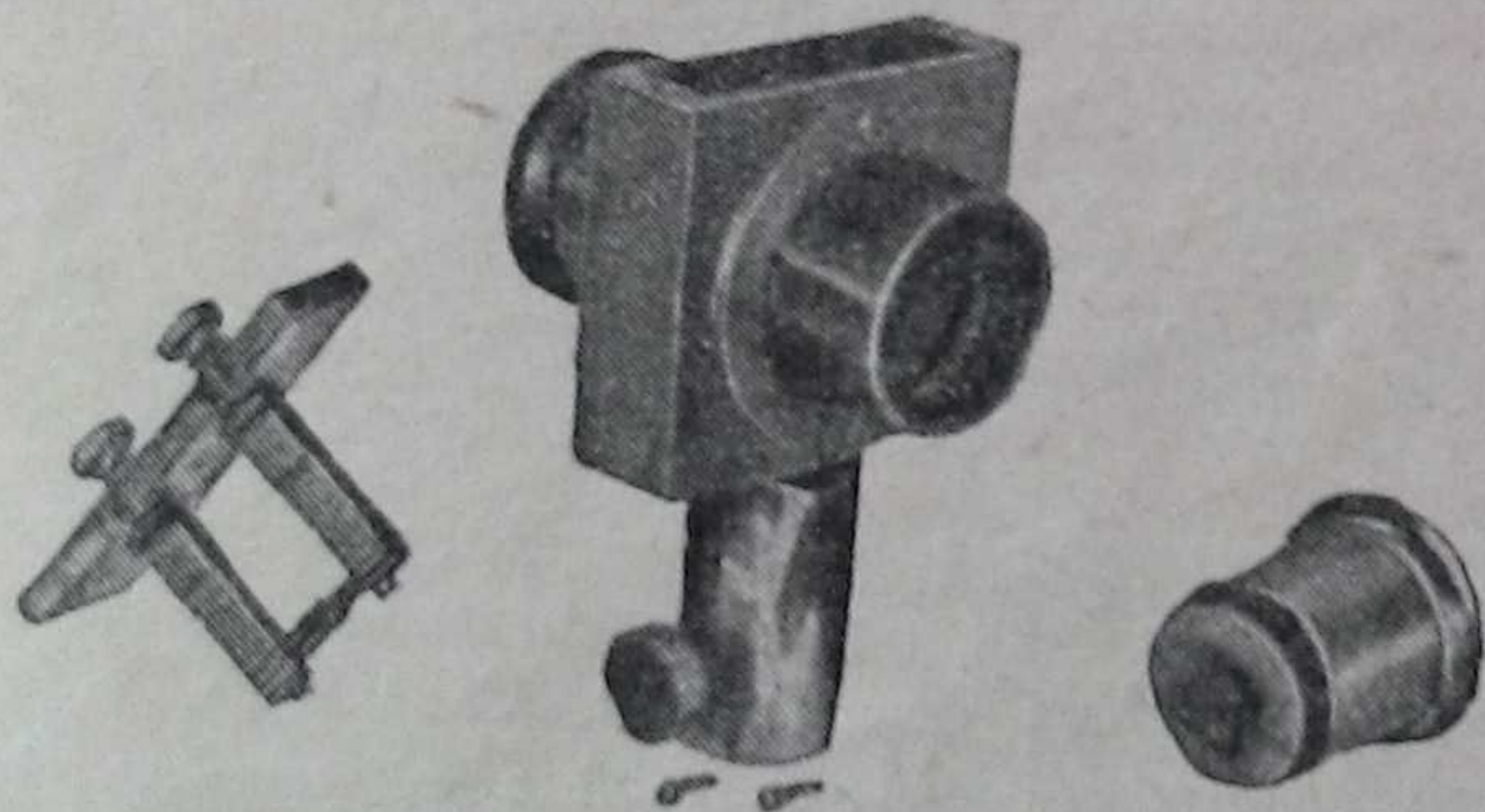


Рис. 7. Конденсатор Керра (разобранный)

достаточной величины световой поток, необходимо применять многоячеичный светосильный конденсатор Керра. Конденсатор Керра, примененный нами, изображен на рис. 6 и 7 в собранном и разобранном виде. Смещающее напряжение для этого конденсатора равно 1 200 вольт, а максимальное пиковое напряжение приходящего сигнала не должно превышать 600 вольт. Такой конденсатор Керра в сочетании с линзовым диском, в качестве свертывающего устройства, и вольтовой дугой, являющейся источником света, дает уже возможность покрыть экран в 1 м<sup>2</sup> с освещенностью порядка 6—7 люксов — при 3 000 элементов разложения.

Общая схема оптической части приемного устройства изображена на рис. 8. Здесь *Д* — вольтова дуга, *З* — параболическое зеркало, *В* — ванна с

охлаждающей смесью или водой, *Л* — линза, *КК* — конденсатор Керра, *Т* — призмы Томсона или Николя, *О* — объектив, *ЛД* — линзовый диск и *Э* — экран. Необходимость установки ванны для охлаждения обуславливается тем, что иначе от нагревания расклеиваются призмы Томсона. Объектива *О* можно было бы и не устанавливать, однако с точки зрения удобства фокусировки его пришлось поставить. Вся оптика монтируется на специальной оптической скамье.

Линзовый диск с 48 линзами (рис. 9) приводится во вращение мотором типа «Н», переделанном на синхронный (мотор передатчика также синхронный). Наружный диаметр линзового диска — 750 мм. Благодаря специальному способу регулировки линзового диска удалось избавиться от сильной расфокусировки светового пятна по краям экрана и получить пятно достаточно резким.

Общий вид приемного устройства дан на рис. 10. Оптическая скамья со всей оптикой помещается внутри кожуха. На щитке управления — рубильники мотора, дуги и рубильник высокого напряжения на конденсатор Керра. В качестве дугового фонаря использована стандартная дуговая лампа от проекционной киноустановки

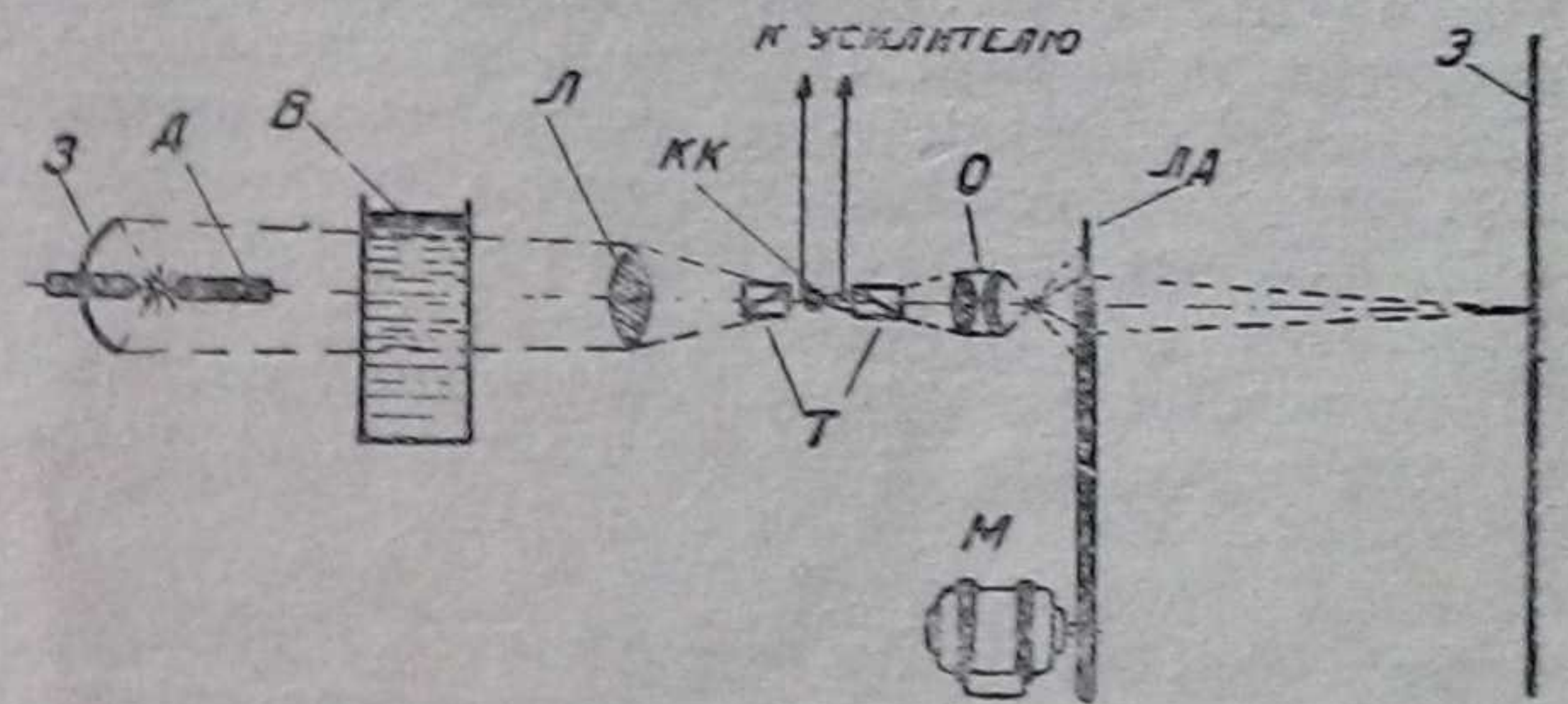


Рис. 8. Схема оптики приемного устройства

ТОМП. Конструкция приемного устройства предусматривает возможность приема изображений как с вертикальной, так и с горизонтальной разверткой, для чего необходимо только переастроить мотор с диском в соответствующее положение.

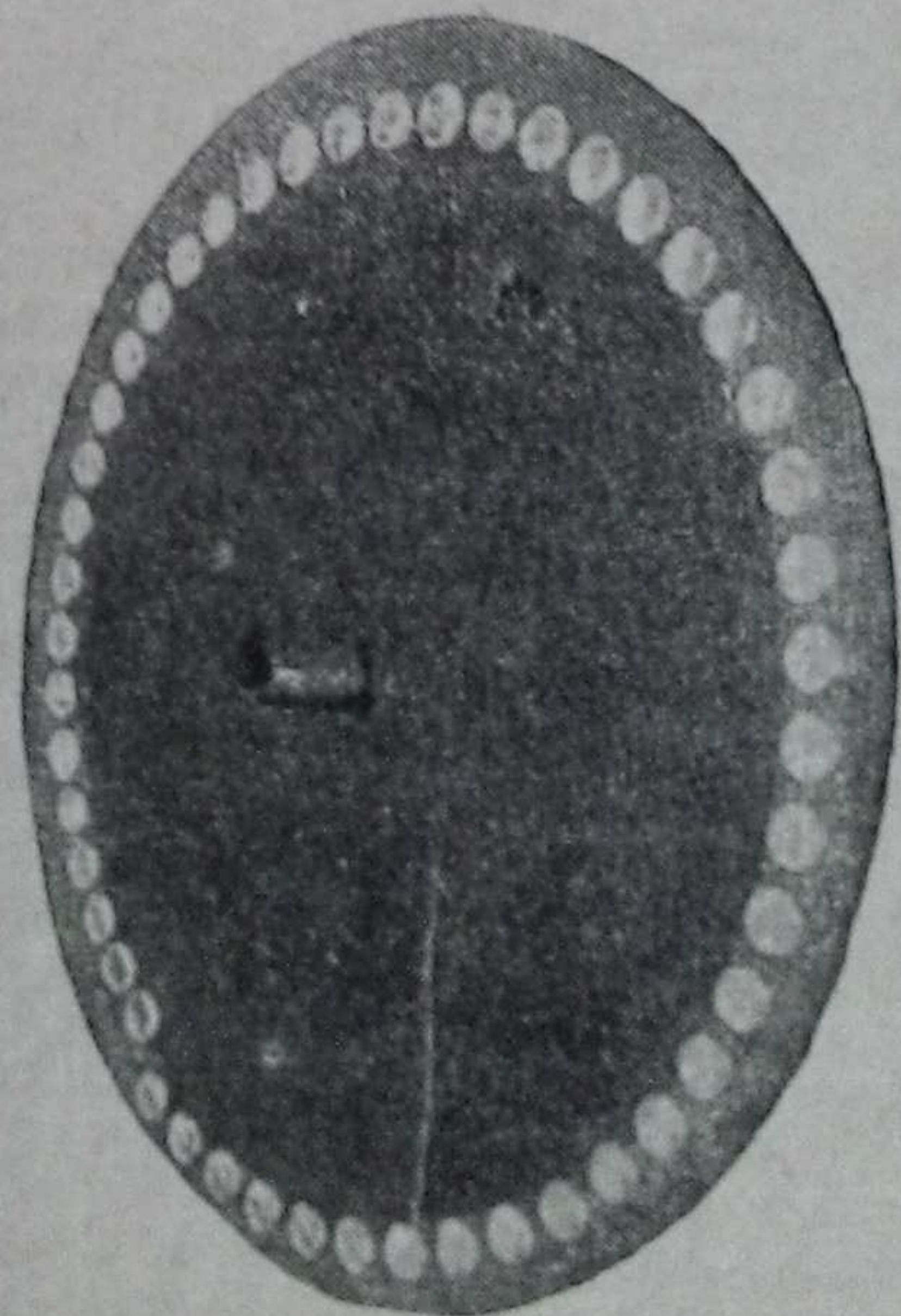


Рис. 9. Линзовый диск



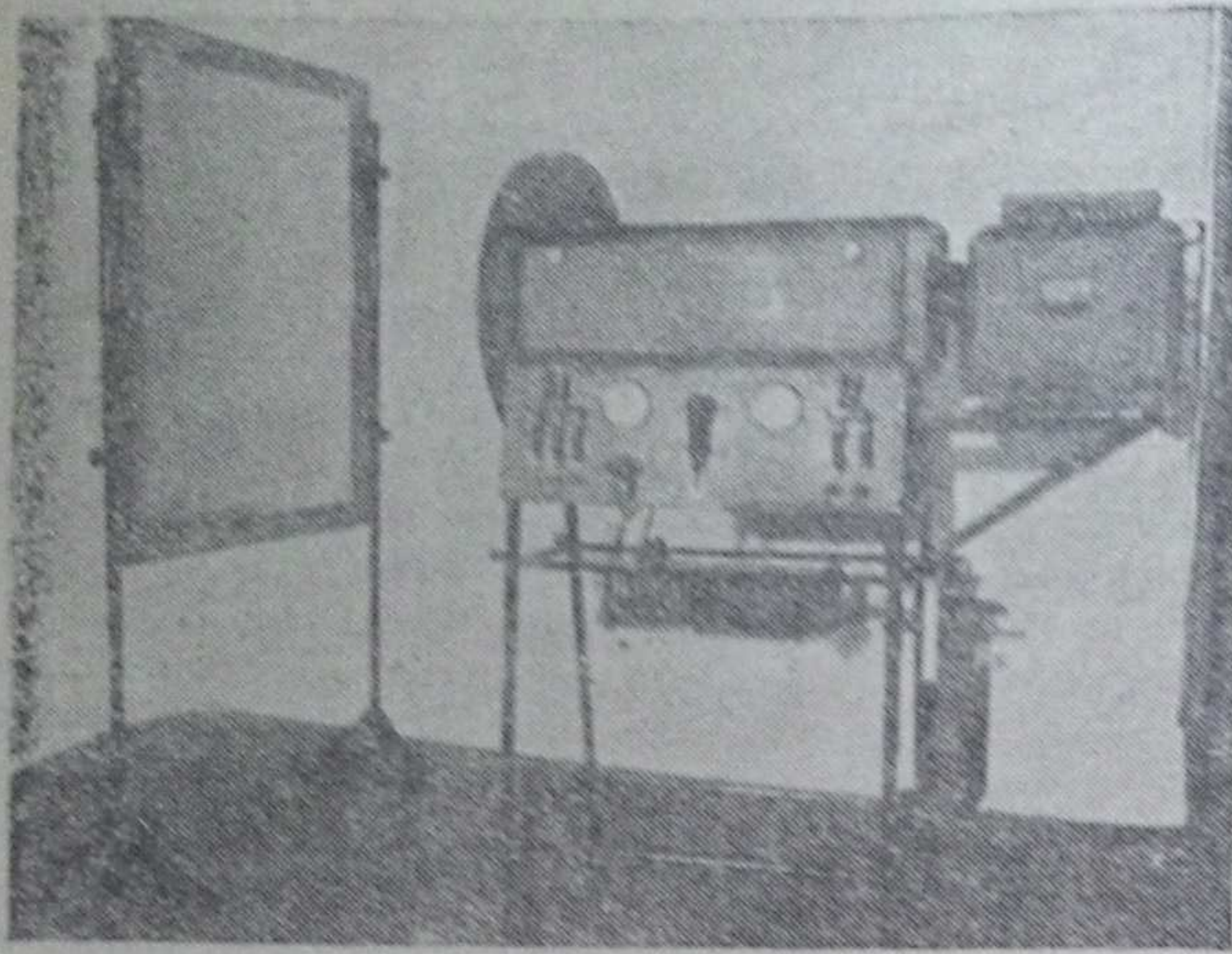


Рис. 10. Общий вид приемной экранной установки

Проблема усиления полосы частот до 20 000 кГц при этом в несколько миллионов раз также представляла большие трудности, так как необходимо получение усилителя, скорректированного как в смысле частотных и нелинейных искажений, так и в смысле фазовых искажений. Для избежания взаимодействия последних каскадов с первыми усилительные устройства разделены на несколько частей: 1) фотокаскад, 2) 1-й предварительный, 3) предварительный и наконец 4) оконечный усилитель, работающий на керр-конденсатор. Питание всех усилителей, за исключением фотокаскада и первой лампы предварительного усилителя, берется от общего выпрямителя. Мы не будем в этой статье останавливаться подробно на усилителях, что должно быть сделано в отдельной статье.

Необходимо отметить, что благодаря очень большому усилению пришлось самым тщательным образом экранировать фотокаскад не только от электрических помех, но также от магнитных полей мотора и механических и акустических воздействий на первую лампу фотокаскада, для чего последний имеет акустический экран и особую систему подвески ламп.

## ЧЕМ ЗАМЕНИТЬ СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР В ЭЧС-2

В случае повреждения силового трансформатора в приемнике ЭЧС-2 его можно заменить недавно появившимся в продаже трансформатором типа ТС-12 ленинградского завода Осоавиахима.

Следует заметить, что хотя повышающая обмотка трансформатора ТС-12 дает напряжение на 150 В (на 33%) ниже, чем у трансформатора ЭЧС-2, однако ввиду наличия у ЭЧС-2 фильтра, составленного из сопротивлений, в котором происходит сравнительно большее падение напряжения, обуславливаемое силой проходящего через фильтр тока, можно считать, что на анодах ламп напряжение при ТС-12 понизится не на 33%, а примерно только на 20%, потому что при меньшем анодном напряжении уменьшится и сила анодного тока, а следовательно, уменьшится и падение напряжения в фильтре.

Как показал опыт, приемник ЭЧС-2 (в котором был замонтирован мною трансформатор ТС-12) работает так же хорошо, как и со специальным трансформатором типа ЭЧС-2.

Размеры трансформатора ТС-12 вполне позволяют устанавливать его в ЭЧС-2, нужно лишь изготовить две планочки из стержней трансформатора ТС-12, так как дыры в скобах трансформатора ЭЧС-2 не совпадают с дырами в лапках трансформатора ТС-12.

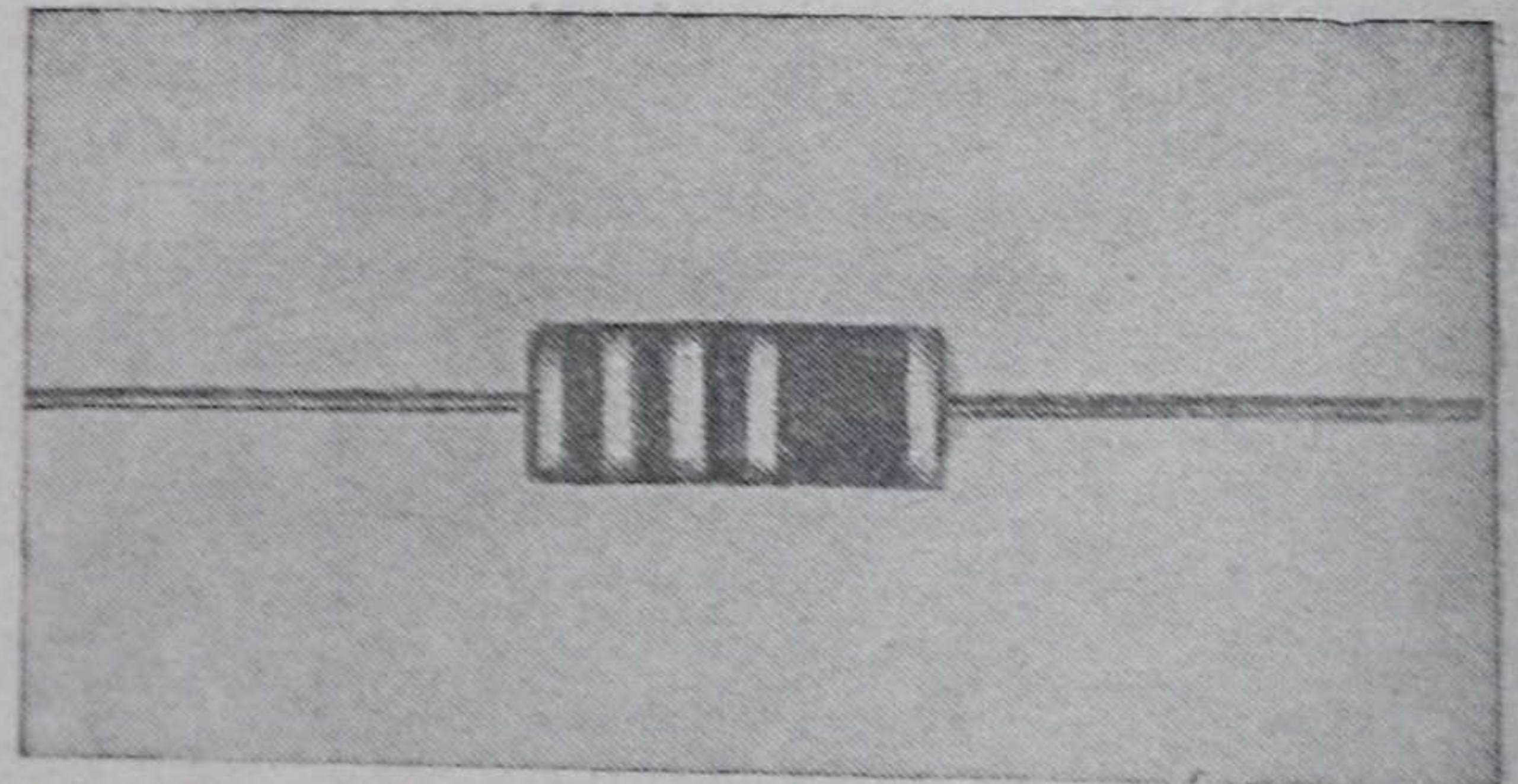
Негорелов-Ильин

## Заграничная хроника

### КОМПАКТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Американская фирма Eric Resistor Corporation, специализировавшаяся на изготовлении сопротивлений, выпустила серию новых сопротивлений, предназначенных для применения в радиоаппаратуре. Эти сопротивления отличаются чрезвычайной компактностью, их размеры: длина 11 мм, диаметр 4,5 мм. На рисунке это сопротивление изображено в натуральную величину.

Интересной особенностью новых сопротивлений является то, что активный токопроводящий слой не нанесен на их внешнюю поверхность, как это делалось до сих пор всеми фирмами, а находится внутри герметически закрытого фарфорового цилиндра. Такая конструкция имеет много преимуществ.



Проводящая масса (карбонированная), находящаяся внутри цилиндра, надежно защищена от механических повреждений. Слой лака, которым покрыт проводящий слой в обычных сопротивлениях конечно плохо предохраняет его от таких повреждений. Новые сопротивления совершенно безопасны в отношении коротких замыканий между проводящим слоем и соседними проводами и деталями. Компактность тоже является их большим достоинством.

На внешней поверхности фарфорового цилиндра нанесены разноцветные кольцевые полосы, порядком чередования и расцветкой которых обозначается величина сопротивления.

Сопротивления вырабатываются всех величин, применяющихся в радиоаппаратуре. Допустимая потеря мощности в них равна 0,25 ватт. Фирма анонсирует выпуск в недалеком будущем подобного же типа сопротивлений, рассчитанных на 0,5 ватт.



# ЛЕНИНГРАД СМОЛЕНСК КИЕВ МОСКВА ГОРЬКИЙ ВОРОНЕЖ 6 ГОРОДОВ ПЕРЕКЛИЧКА

В. Бурлянд

Кто не помнит радиоперекличек, которые одно время занимали значительное место в сетке центрального вещания.

В Москве, в студии заседал президиум, а в ряде городов готовились к выступлениям представители того ведомства, которое считало необходимым в этот день будоражить необятные просторы советского эфира. Вел передачу обычно специальный «радиотолкач», или, вернее, специалист по сцепке радиостанций, именовавшийся диспетчером.

«Смоленск, Смоленск, Смоленск, — надрывался диспетчер, — ваша очередь выступать». Смоленск безмолвствует.

«Смоленск, Смоленск, — расстраивается диспетчер, — прибавьте мощность». Через несколько минут в репродукторе появлялись характерные булькающие звуки Бодо и на этом фоне доносился какой-то слабый шелест.

Новые вызовы, приказ междугородной станции проверить цепи, и наконец по техническим причинам город из переклички исключался.

Это бывало нередко.

Поэтому понятна некоторая тревога организаторов первой коротковолновой радиолубительской переклички. В перекличке впервые участвовало 8 коротковолновых любительских телефонных радиостанций.

Имели мы дело с довольно капризным диапазоном, где условия прохождения волн сложнее и где никакими международными конференциями диапазон не регламентирован: «сядет» какой-нибудь любитель во время переклички на вашу волну, и сорвется работа.

## В ЭФИРЕ — СТАРЫЕ ЗНАКОМЫЕ

Но на нашей стороне был энтузиазм радиолубителей-ко-

ротковолновиков, опытность «старых зубров» эфира, дисциплинированность советских радиоснайперов.

В Москве главной радиостанцией, ведущей перекличку, являлась радиостанция U3AG т. Н. А. Байкузова.

В Горьком выступали в перекличке две любительские телефонные радиостанции — тт. Самойлова и Аникина.

В Воронеже — тт. Алексеевский и Серебренников. т. Соколов в Смоленске, т. Ефимов в Ленинграде, т. Факторович в Киеве.

Здесь не нужен диспетчер, дело обходится без междугородних станций. Четко организовано, дисциплинированно выступают в эфире участники переклички шести городов, организованной ЦБ СКВ и редакцией «Радиофронта».

Сегодняшняя перекличка имеет большое значение. В одном мероприятии мы сосредоточиваем много интересного.

Прежде всего интересен опыт такой междугородной радиотелефонной связи.

В четырех городах в квартирах наших операторов сидят гости. Это прежде всего радиолубители - длинноволновики, которых пригласили к себе в гости коротковолновики. Коротковолновики и сегодня агитируют за свое увлекательное, любимое дело своей работой, своей аппаратурой, содержанием переклички.

Они в своей сфере. Они горды тем, что в их руках микрофоны сменяли ключи и

гостям не надо переводить на «русский» с Морзе.

18 МАРТА, 11 ч. 45 м.

«Внимание. Говорит Москва. Радиостанция U3AG, Байкузов.

Вызываем все радиостанции, участвующие в радиоперекличке. Вызываем все любительские радиостанции коротковолновиков Советского союза.

Слушайте перекличку шести городов, организованную ЦБ СКВ и редакцией журнала «Радиофронт».

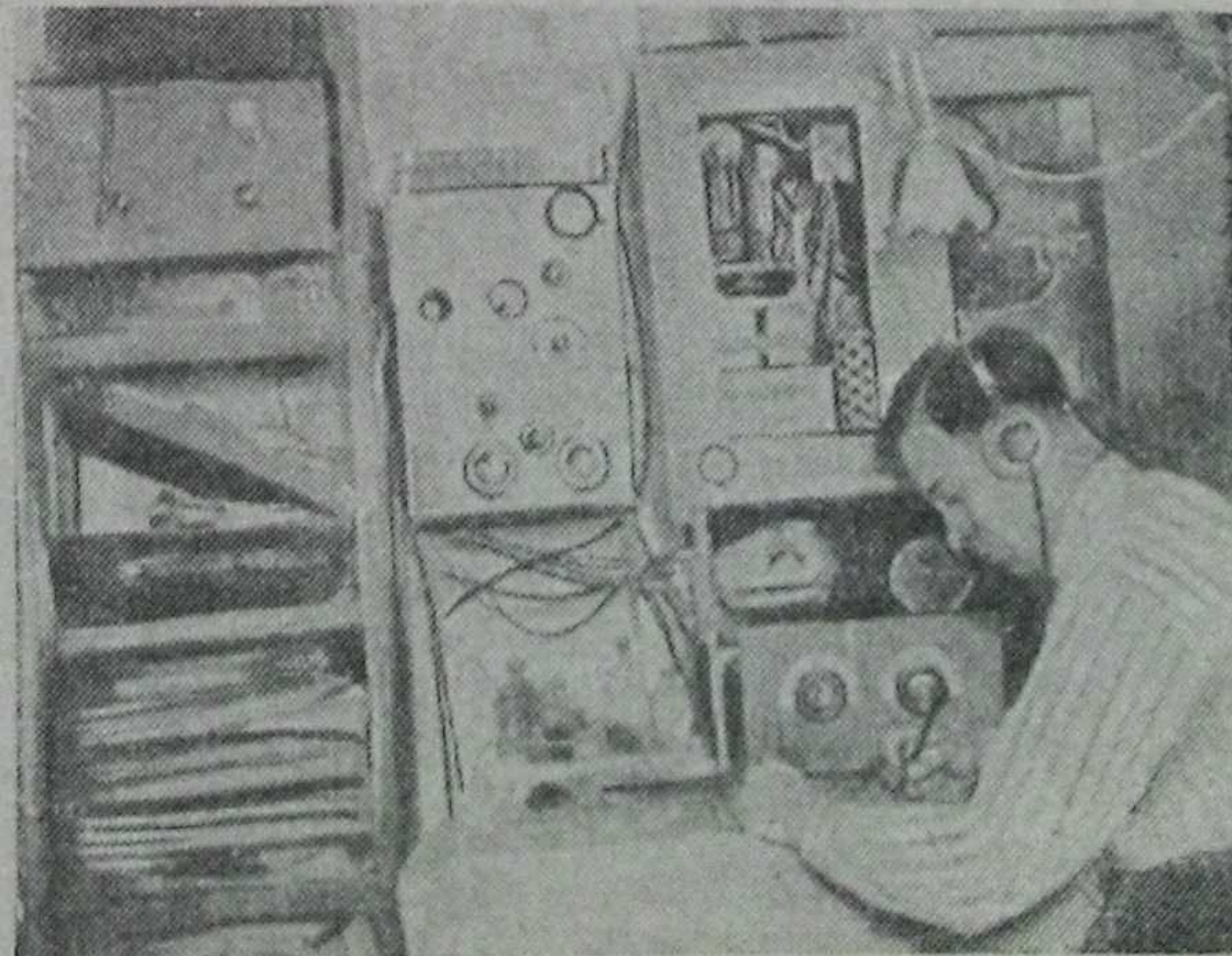
Даем пробу. Настраивайтесь», — так начал т. Байкузов.

Короткая проба, и все станции нашей сети оказываются в эфире и сообщают о полной готовности к перекличке.

РОВНО В 12 ЧАС.

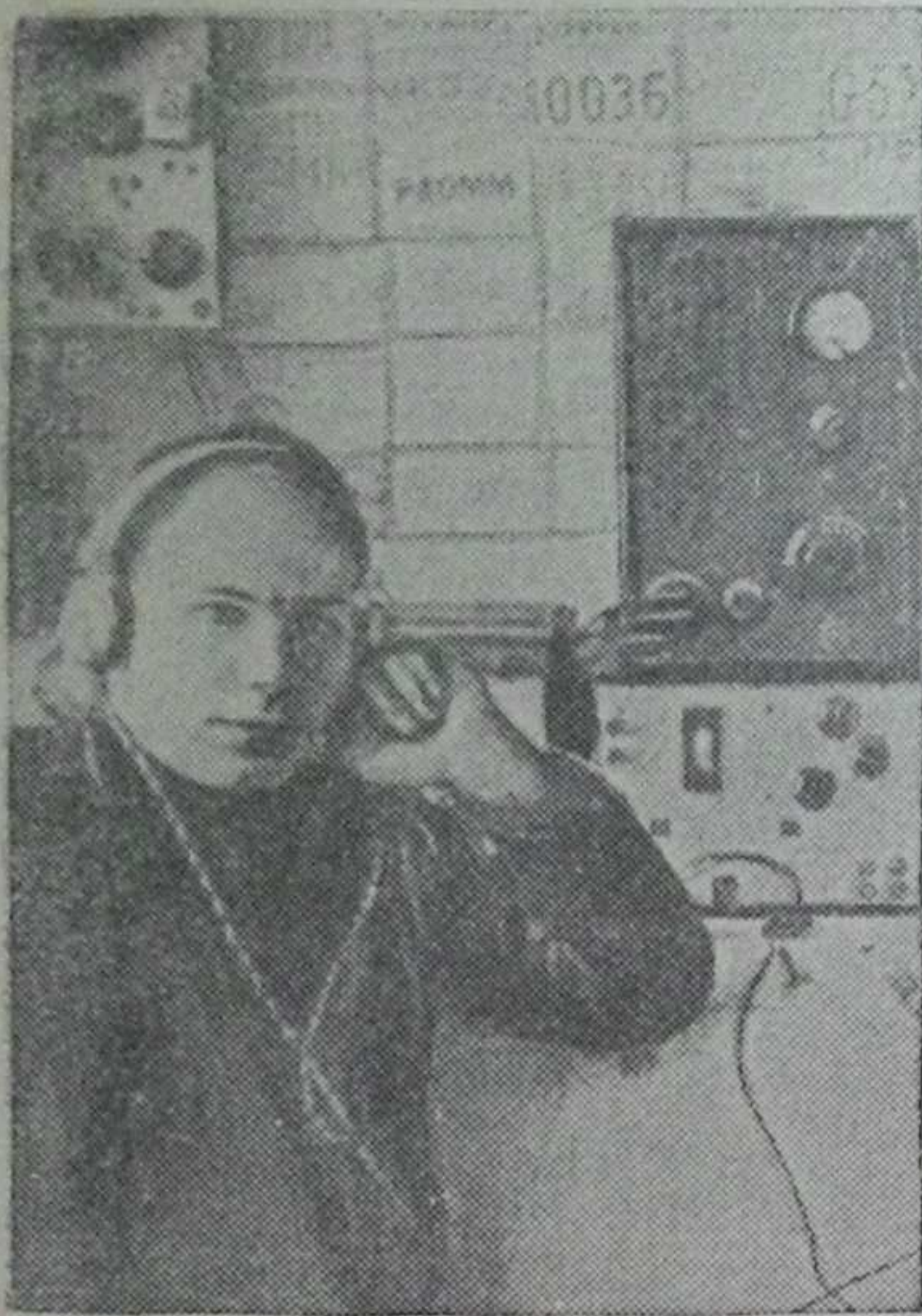
Перекличка открылась вступительным словом зам. пред. ЦБ СКВ т. Ванеева о задачах предстоящего 20-метрового теста.

Затем о порядке переклички и о присутствующих в Москве сообщает представитель «Радиофронта».



Тов. Байкузов у своего передатчика





Тов. Ефимов — U3VB контролирует слышимость переклички (фото Краснощекова)

«Слово предоставляется Горькому».

Не успел т. Байкузов сказать «перехожу на прием» и переключить, как уже в репродуктор ясно и четко слышно: «Говорит U3FD, Самойлов. Вызываем Москву, U3AG, т. Байкузова».

Горьковцы начинают свое выступление с сообщения, что перекличка коротковолновиков транслируется через Горьковскую радиовещательную станцию для всего Горьковского края.

У т. Самойлова выступают председатель СКВ т. Ливенталь и коротковолновик т. Иванов.

Горьковцы все могли бы собраться в одном месте, но зачем... если ровно через 2 мин. мы оказываемся уже в другой части Горького — в квартире коротковолновика т. Аникина.

### МЫ ВОЗВРАЩАЕМСЯ К РАБОТЕ В ЭФИРЕ

Тов. Аникин — организатор коротковолновиков по Горькому — рассказывает, что коротковолновики деятельно готовятся к тэсту и к заочной радиовыставке «Радиофронта».

Вступают в строй станции старых коротковолновиков, возвращающихся после долгого перерыва к ключу и микрофону.

Это — тт. Баранов, Петров и Бобров. Радиолюбитель т. Богданов в своем выступлении после Аникина заявил, что будет обязательно участвовать в тэсте, как только получит разрешение на передатчик.

Старый коротковолновик т. Елистратов, ушедший на уче-

бу, заявляет, что с 1 июня, по окончании учебного заведения, он думает вернуться к коротковолновому любительству. «Я очень рад, что могу выступить в перекличке. Я чувствую, как какая-то сила снова захватывает меня и влечет в ряды снайперов эфира».

Радиолюбитель т. Баранов сообщает, что Федор Алексеевич Лбов строит коротковолновый приемник и собирается вновь заняться короткими волнами.

И вот стираются километры, отделяющие нас от Горького.

В Москве мы аплодисментами приветствуем старейшего коротковолновика.

Тов. Баранов вносит ценное предложение:

Увеличить время передач уроков азбуки Морзе через радиостанции РЦЗ и проводить эти уроки почаще.

В конце передачи из Горького неожиданно на этой же волне начинает давать CQ (вызов «Всем») коротковолновик U3CG.

Тов. Байкузов немедленно призывает его к порядку. Получив «нахлобучку», U3CG замолк, и в дальнейшем перекличка проходила без подобных «радиосюрпризов».

Слово имеет Воронеж.

### ТОЧНОСТЬ И ДИСЦИПЛИНИРОВАННОСТЬ

И опять ни минуты промедления. «Говорит радиостанция U3QT, т. Алексеевский».

Тов. Алексеевский, старый коротковолновик, пред. СКВ ЦЧО в прошлом, имеет в своем активе немало достижений. Недавно он вернулся из Таджикистана, где сумел организо-

вать прекрасную коротковолновую связь для Наркомзема.

Свое выступление он посвящает конкретным и наиболее важным темам. Он предъявляет к ЦБ СКВ ряд требований.

К тэсту необходимо хорошо подготовить коротковолновиков на Дальнем Востоке, чтобы всему Союзу не гоняться за двумя дальневосточными станциями, как было до сих пор.

Необходимо также обратить внимание на порядок в эфире: в любительском диапазоне мешают правительственные станции.

Гость т. Алексеевского — т. Озерский, тоже старый коротковолновик, говорит о своем намерении в ближайшее время возобновить работу на коротких волнах.

Небольшой перерыв, и уже в эфире другая воронежская станция — U3QE, т. Серебровский, который рассказывает нам свою биографию, и слово передается Смоленску U2NE т. Соколову.

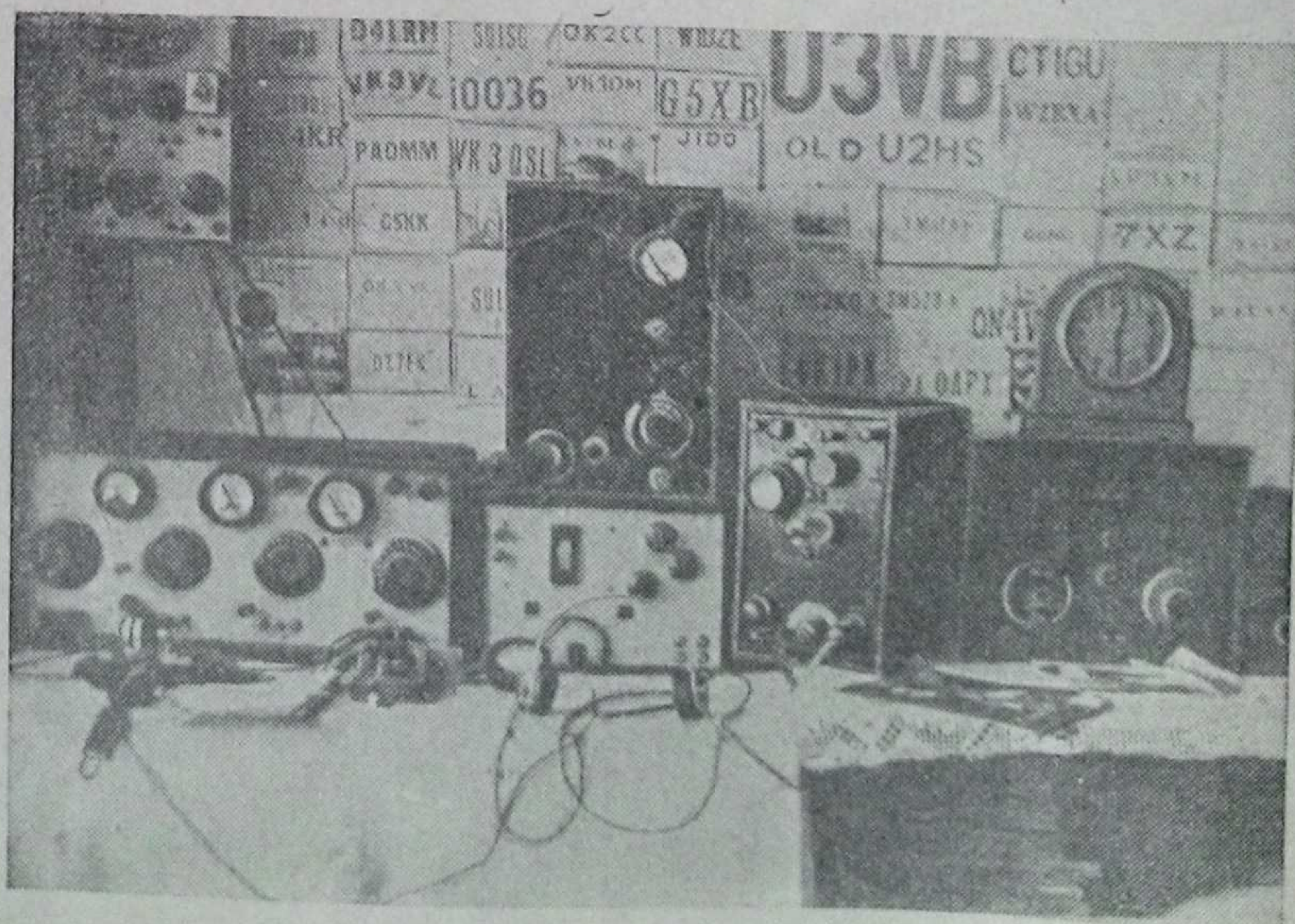
Он одинок. У него на квартире никто не присутствует. Радиокomitee уже 3 месяца как «скончался», и смоленские любители, никем не объединяемые, разбрелись по домам. К заочной выставке никакой подготовки нет.

Слово даем Киеву.

### В КИЕВЕ...

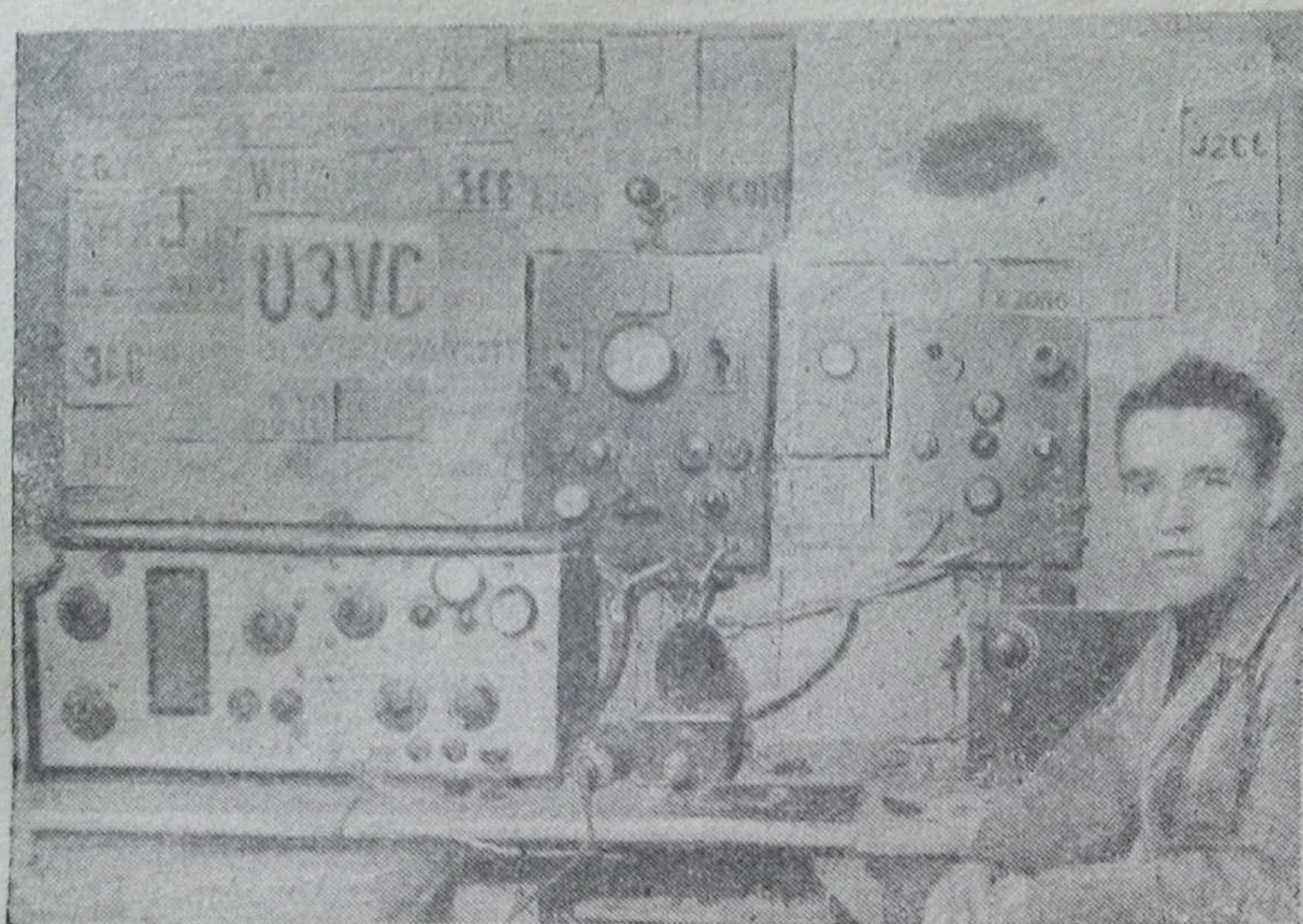
Впрочем, предоставим все по порядку рассказать о том, что в это время происходит в Киеве, нашему спецкору, выезжавшему туда для организации переклички — т. Добрякову.

...Поздно вечером в кабинете председателя Украинской СКВ т. Петрова открылось срочное заседание бюро секции. Весть



Станция U3VB (фото Краснощекова, г. Горький)





U3VC и ее оператор Аникин В. И.

о том, что столица Украины участвует в любительской переключке шести городов, прямо с поезда привез спецкор «Радиофронта».

\* \* \*

18 марта штаб переключки в Киеве был в полной боевой готовности. Оператор рации т. Факторович производил пробные вызовы Москвы, Харькова, Воронежа.

К 12 час. дня пришли гости: лучшие радиолюбители Киева. Тов. Петров, руководитель украинских коротковолновиков, энтузиаст радиолюбительства, приехал не один. Его спутник — «Украинский четырехламповый сетевой» — был водружен рядом с радиостанцией и уже солидно «откашливался», готовый в любую минуту заполнить тишину музыкой Варшавы.

Быстро пополняется число старых киевских коротковолновиков, старых знакомых по многочисленным тэстам и очередным связям. Наблюдает за модуляцией испытанный «телефончик» т. Аронов. Беседуют о предстоящей переключке коротковолновика тт. Безухов, Брошштейн, Киржнер, Вольфензон, Воробей и новые URS — Роза Факторович и Ира Бобкова.

С любопытством приглядываются к незнакомой обстановке старые радиолюбители-длинноволновики. Среди них — инженер Киевского радиозавода т. Розенберг, молодой конструктор т. Каган.

Гулом дружеского одобрения встречают собравшиеся появление старейшего киевского радиолюбителя, пионера радиолю-

бительского движения на Украине, руководителя радиолaborатории Индустриального института т. Шапоренко. Вот кто хранит неисчислимые запасы опыта коротковолновой работы, вот кто воспитывает новые пополнения коротковолновиков.

...В эфире большое оживление. Насторожились украинские *ham's*, прислушивающиеся к необычным вызовам U5KD; готовятся к слушанию переключки коллективные радиостанции Киева, Харькова, Одессы.

«Внимание, товарищи! Байкузов начал работу...»

\* \* \*

Проходят в эфире выступления Воронежа, Горького, Смоленска.

И наконец:

«Говорит U3AG, Москва, Байкузов. Вызываю U5KD, Киев, Факторовича. Выступайте, товарищи! Очередь ваша».

Работа усложняется. Малая мощность, трудные условия приема не позволяют вести передачу из Киева телефоном. К тому же на рацию Факторовича «садится» какая-то польская станция, мешающая приему. Частые фединги, характерные в эти часы для Киева, также мало способствуют чистоте приема.

#### НАШ ОПЕРАТОР

Все эти трудности блестяще преодолевает оператор. Работа начинается на ключе. В самой напряженной обстановке, в непрерывной регулировке качества передачи начинает вести переключку т. Факторовича от лица радиолюбителей Украины.

Путь этого энергичного киев-

ского коротковолновика характерен для большинства любителей: кто-то дал решающий толчок, помог в монтаже...

Был в Киеве старый коротковолновик т. Бако, активист секции коротких волн. К нему пришел за советом молодой парень, заинтересовавшийся техникой «передачи на расстояние».

Бако увидел в своем посетителе горячее желание и волю к овладению техникой радио. Этого было достаточно, и т. Факторович стал желанным гостем на квартире своего учителя, проделывая вместе с ним головокружительные «полеты» в эфире, радовался и горевал от неудач, а главное — учился.

Прошли годы... Молодой коротковолновик вырос и возмужал.

Начинается горячая работа у ключа. Пачками начинают поступать QSL. Налаживается связь с северными окраинами.

В настоящее время т. Факторович работает радистом украинского отделения «Комсомольской правды» и ведет непрерывную любительскую работу на передатчике.

— Интересует меня, — говорит он, — связь с экспедициями. Участвую во всех тэстах. Собираюсь строить сейчас четырехкаскадный передатчик. В своей работе учусь выдержке и упорству у нашего первого коротковолновика — Эрнеста Кренкеля.

Итак...

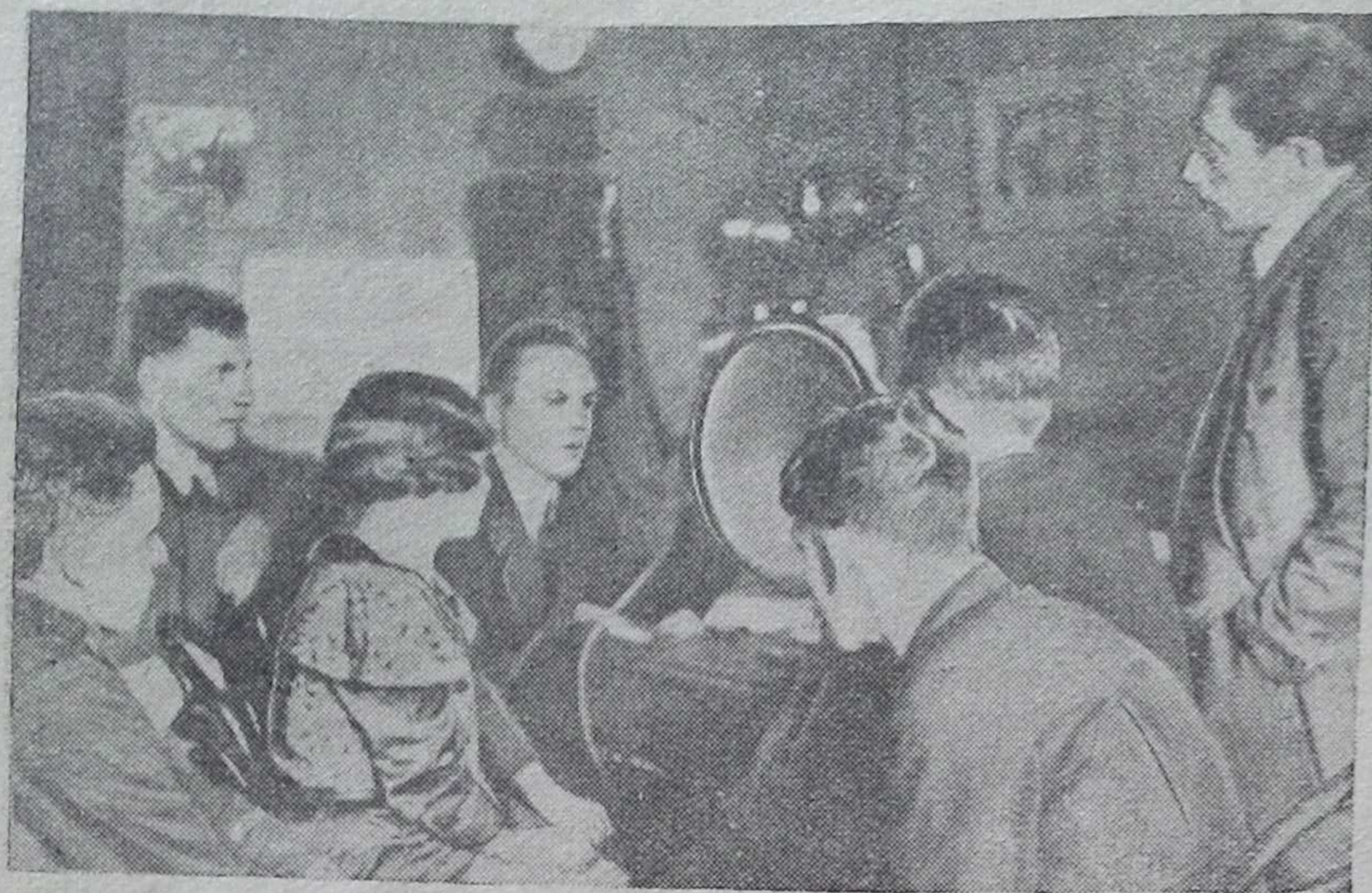
\* \* \*

«Говорит U5KD, Киев, Факторович. Приняли полностью выступления Москвы. Передаю по вашему желанию информацию о заочной радиовыставке».

В эфир передается выступление пред. СКВ т. Петрова. Выступающий знакомит радиолюбителей с работой украинской секции коротких волн, рассказывает о проведенном недавно всеукраинском тэсте, подытоживает коротковолновые силы Украины, включающийся в V Всесоюзный тэст, говорит о необходимости передачи опыта молодым, начинающим коротковолновикам.

— Энтузиазм, воспитание новых кадров, — восклицает т. Петров, — вот что должно быть главным звеном в работе коротковолновика. Надо добиться того, чтобы каждый опытный коротковолновик пошел на завод, в школу, руководить радиокружком и выковыривать новые кадры.





Идет переключка 6 городов. На квартире А. Ефимова (Ленинград) радиолюбители слушают выступление г. Горького

Я приветствую прекрасную инициативу «Радиофронта» по организации таких любительских переключек. Надеюсь, что и мы выйдем к следующей встрече более подготовленными в техническом отношении.

...В перерыве, за чашкой чая, начинается товарищеская беседа старого и молодого поколения радиолюбителей.

С большим интересом слушают собравшиеся яркие воспоминания т. Шапоренко.

— Я как сейчас помню, — рассказывает он, — триумфальное вхождение в эфир Ф. А. Лбова. Для нас, киевлян, это известие было решающим толчком в дальнейшей работе.

Приехав по служебным делам в Нижний-Новгород, т. Шапоренко побывал и в домашней радиолaborатории Лбова. Оттуда он «вывез» богатый опыт и страстное желание добиться таких же и еще более лучших результатов.

— В нашем институте мы построили первую в Киеве радиостанцию. С этого времени начали появляться «корифей эфира» и связь стала непрерывной.

Бессонные ночи проводили киевляне у ключа. Радиокружок собирался ежедневно, так велика была тяга к коротким волнам. Проведенный в 1927 г. первый радиотелефонный разговор с Москвой еще больше разжег интерес молодежи к радио.

— Работали страстно, горячо, с увлечением, — продолжает т. Шапоренко. — Был такой случай. Весной забушевал Днепр. Река пошла в наступление на город и затопила Труханов остров. На этом острове жил коротковолновик, который держал

с нами связь во время наводнения. Этот коротковолновик был так увлечен своей работой, что не отступил даже перед расвирепевшей рекой. Работая, он только ограничивался короткими фразами: «Вода поднимается выше. Перехожу работать на стул». Через несколько минут: «Вода еще выше. Работаю уже на столе».

— Все это я рассказываю для того, — заключает т. Шапоренко, — чтобы вы, длинноволновики и начинающие коротковолновики, научились в будущем работать так же самоотверженно, с таким же упорством, как когда-то работали мы.

\* \* \*

Переключка продолжается. По адресу Москвы идут приветствия от Киевского радиозавода, радиолaborатории Индустриального института.

Передачу заканчивает радиолюбитель т. Каган:

— Я с большим интересом прослушал эту переключку. Теперь мое страстное желание — самому построить передатчик и «вылезть» в эфир.

...А Москва уже «ловит» Ленинград.

#### ГОВОРИТ ГОРОД ЛЕНИНА

С Ленинградом телефонная связь у т. Байкузова впервые. Ленинградский оператор т. Ефимов точен, как и все.

— У нас собралось 13 человек. Присутствуют представители радиолюбительского руководства Ленинграда, спецкор «Радиофронта» т. Шахнарович и ряд старых радиолюбителей.

Слово предоставляется т. Семеновскому, рассказывающему о большой подготовительной работе к заочной радиовыставке, об отдельных любителях, готовящих десятки новейших конструкций.

Тов. Ряховский говорит, что при ДКА работают коротковолновые радиокорсы. Ленинградская СКВ проводит тест ДХ (дальних связей).

Ленинградцы деятельно готовятся к 20-метровому тесту, приветствуют переключку, просят ввести их в практику работы ЦБ СКВ и отмечают ведущую роль «Радиофронта».

Тов. Шахнарович передает привет и благодарность от всех участников переключки в Ленинграде и сообщает, что «все выступления прослушали хорошо, за исключением Киева. Шлем привет т. Байкузову».

В заключение свои впечатления об участии в переключке сообщают ленинградские радиолюбители.

— Я — начинающий коротковолновик, — говорит т. Васильев. — Когда я сегодня увидел, как это интересно, то решил как можно скорее построить себе приемник.

— Мне переключка дала большую зарядку. Раньше о коротких волнах знал только по журналу. Сегодня впервые окунулся в эту работу.

— Спасибо «Радиофронту» за эту переключку. Таким показом работы коротковолновиков проводится лучшая агитация за короткие волны! — восклицает рабочий завода «Светлана» т. Карпин.

Краткое заключение тт. Ванеева и Бурлянда, и переключка заканчивается.

Тов. Байкузов просит всех коротковолновиков, кто слышал переключку, немедленно откликнуться.

Проходит пять минут, в течение которых один за другим откликаются Архангельск, Брянск, Пенза, Минск, Сталинград и несколько москвичей.

Все дали прекрасные отзывы о переключке, желали успеха этому начинанию.

Итак, не без шероховатостей, но с исключительной четкостью и подъемом прошла эта первая беседа в эфире представителей радиолюбителей двух столиц и ряда крупнейших центров Советского союза.

И она показала, что мало еще мы научились пользоваться мощнейшим орудием, которое у нас в руках, — радиосвязью.



## Слышимость переключки 6 городов

Коротковолновую переключку шести городов слушали многие *URS* и *OM*'ы.

В своих письмах, адресованных в редакцию „Радиофронта“ и ЦБ СКВ, они отмечают большую дисциплинированность коротковолновиков, участвовавших в переключке, и хорошие технические результаты переключки.

„Проходя по любительскому 40-метровому диапазону, — пишет *U6AX* (Ростов-Дон), — я натолкнулся на телефонную работу *U3QT*, который вызывал *U3AG*. Окончательно о переключке я узнал из сообщения *U5KB*, за что и приношу ему благодарность“.

В дальнейшем *U6AX* проследил за всем ходом переключки и сообщил сведения о слышимости:

*U3QT* слышен *r-8*;

*U3VB* „ *r-5*;

*U3AG* слышен *r-4*,

*U3VC* „ *r-6*;

*U2LE* „ *r-5*;

*U5KD* „ *r-3*;

*U1AK* „ *r-5*.

Подобные сведения сообщает и *U4OG* (Пенза), также прослушавший всю переключку.

„Слышимость Москвы, Воронежа и Горького была превосходная, от *r-7* до *r-9*. Особенно надо отметить хорошую разбираемость речи и высокий процент модуляции при работе *QU* рации *U3AG QRK r-8-9*, при работе *fone QRK r-7-8*.“

Большинство коротковолновиков, приславших отзыв о переключке, выносит пожелание о том, чтобы подобные переключки устраивались как можно чаще.

Это — хорошая тренировка для любителя-коротковолновика.



Активный рабкор «Радиофронта» — радиолучитель Красной Балтики т. Ряховский у микрофона на переключке 6 городов

## Новые обозначения стран

За последнее время в эфире появилось много любителей с новыми неизвестными обозначениями. Часть этих обозначений следующая:

*FB* — остров Мадагаскар,

*FC* — Бельгийское Конго,

*PX* — республика Андорра (Пиренеи),

*SX* — Греция,

*VP3* — острова Джильберта и Элиса,

*VP4* — Британский Говдурас и остров Тринидад.

*VP7* — Богамские острова

Своевременен переход Бельгийского Конго на новое обозначение, так как старое обозначение *ON*, общее с самой Бельгией, вносило путаницу.

*U1AT*

## Новые районы Испании

*EA1* — Северо-западный район (Галисия и Астурия),

*EA2* — Баския (Бискайя и Гипускоа) и Арагон,

*EA3* — Каталония,

*EA4* — Центральный район (Новая Кастилия и Эстремадура),

*EA5* — Левант (Валенсия, Каstellон, Аликант, Мурсия, Альбадете),

*EA6* — Балеарские острова (Средиземное море),

*EA7* — Андалузия (восточная и западная),

*EA8* — Канарские острова,

*EA9* — Марокко и все остальные испанские колонии в Африке.



# КАК ПРИСТУПИТЬ К РАБОТЕ С КОРОТКИМИ ВОЛНАМИ?

И. Чивилев — УБАС

Практика показала, что заняться короткими волнами следует только тогда, когда имеется уже некоторый опыт работы с детекторными и ламповыми длинноволновыми приемниками.

Первое, с чего нужно начать любителю, желающему совершенствоваться в области коротких волн, — это изучить азбуку Морзе и прием на слух.

## АЗБУКА МОРЗЕ

В азбуке Морзе буквы заменены условными знаками в виде точек и тире. На проволочном телеграфе прием азбуки Морзе происходит, главным образом, путем нанесения точек и тире на бумажную ленту специальным пишущим пером телеграфного аппарата. В радиосвязи принимают сигналы азбуки Морзе большей частью на слух.

В азбуке Морзе каждая буква состоит из вполне определенного сочетания точек и тире. Например: . — (точка и тире) обозначает букву а, — ... (тире и 3 точки) букву б, — — — (3 тире) — о и т. д. Следовательно, короткий и длинный сигналы (. —) означают букву а, длинный и три коротких (— ...) букву б. Каждая буква по своему воспроизведению отличается от других букв. Она имеет, как, говорят, свою определенную «музыку».

Радиолюбители-коротковолновики ведут между собой переговоры по эфиру, передавая в среднем 50—80 знаков (букв, цифр) в минуту, а в некоторых случаях при хорошей квалификации работающих — до 80—150 знаков. Для того чтобы при таком быстром чередовании знаков их различать, нужна хорошая тренировка.

## ЧТО НАДО СДЕЛАТЬ

Что же нужно сделать, чтобы уметь принимать на слух, хотя бы на первое время, 30—50 знаков в минуту?

Для этого нужно систематически изучать прием азбуки Морзе на слух.

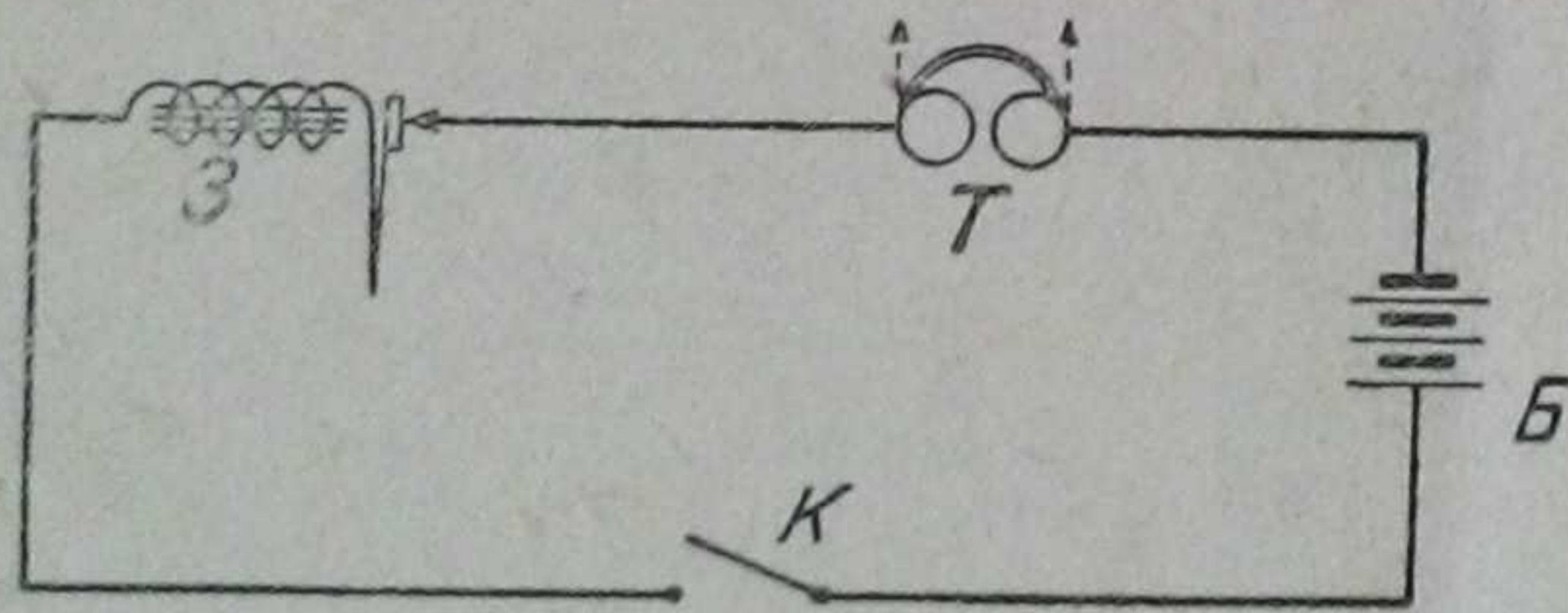


Рис. 1

Легко это дается людям, имеющим музыкальный слух, и немного труднее тем, у кого он отсутствует.

Изучать азбуку Морзе следует коллективно в кружке СКВ или на специальных курсах. Хорошие результаты дает также изучение дома группой в 3—5 чел. Руководить последней должен опытный коротковолновик или телеграфист, знакомый с приемом на слух. Одновременно следует также научиться работать на ключе, что дается значительно легче, чем прием на слух.

Для изучения приема на слух и передачи на ключе необходимо оборудовать учебное место. Наиболее простым оборудованием может служить зуммерная установка, состоящая из батареи в

2—4 V, зуммера, ключа Морзе и телефонов (рис. 1).

Немного более сложным будет устройство с простейшим ламповым генератором, который зато дает более устойчивый и сильный тон (рис. 2).

Схема состоит из лампы микро или УБ-107, УБ-110, трансформатора низкой частоты 1 : 3 или 1 : 4, ключа, телефона, реостата, батареи анода и батареи накала.

Для курсов и кружков оборудование учебных мест слушателей производится с таким расчетом, чтобы каждое место представляло собой как бы отдельную радиостанцию, т. е. имело бы ключ и телефон.

На рис. 3 изображена схема оборудования для коллективного обучения азбуке Морзе, которая была помещена в одном из журналов «РФ» и которая теперь нашла широкое применение.

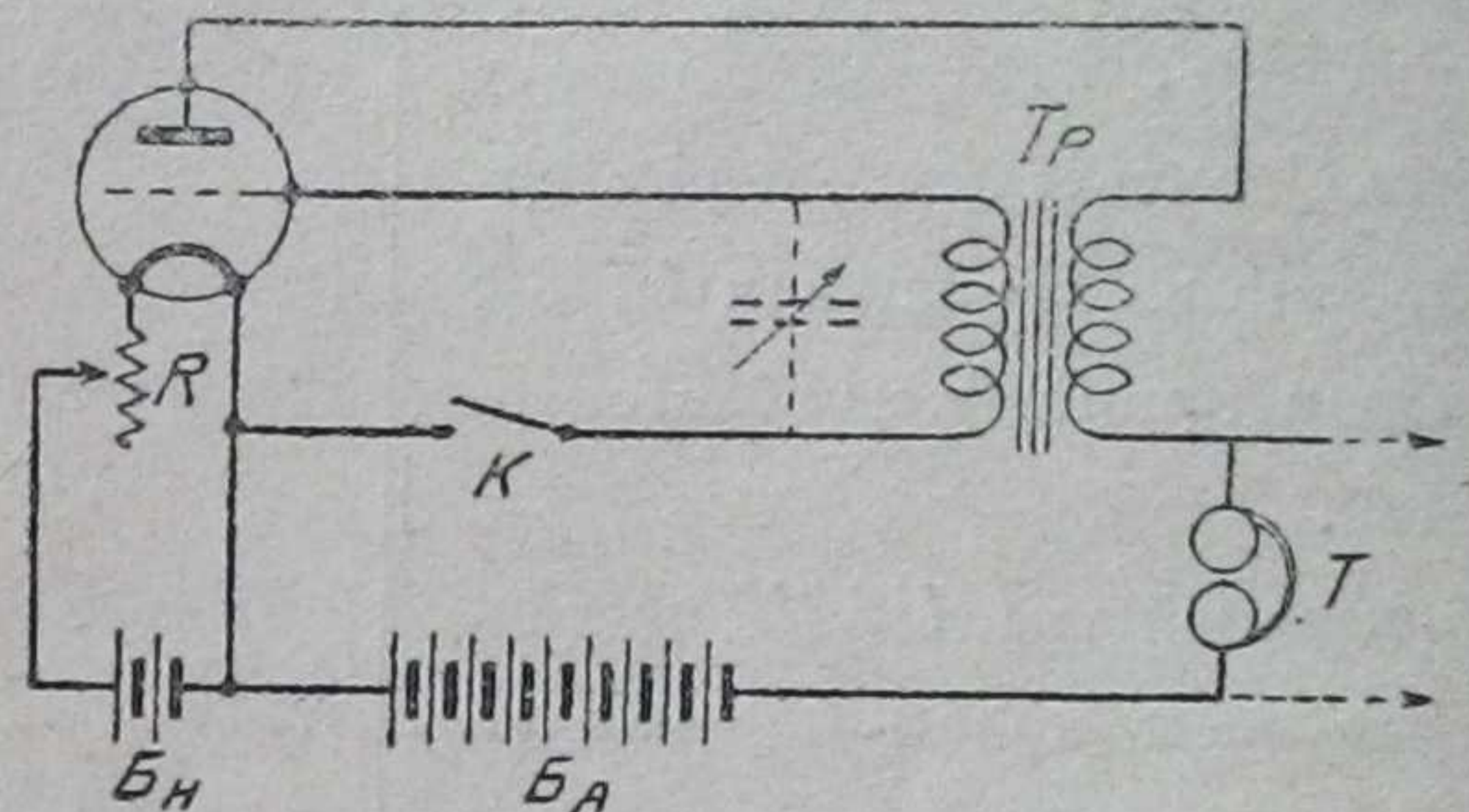


Рис. 2

Из достоинств данной схемы следует отметить:

- 1) возможность одним ключом передавать всему классу;
- 2) возможность попарной работы между двумя обучающимися;
- 3) возможность инструктору проверять передачу обучаемого.
- 4) возможность работы между отдельными группами.

Каждый слушатель имеет в своем распоряжении 4 гнезда (рис. 4), в которые он в зависимости от характера обучения включает свой телефон.

Приступить к изучению приема на слух следует только тогда, когда усвоены в памяти все знаки азбуки Морзе. Для более подробного ознакомления с процессом изучения азбуки Морзе рекомендуем книжку М. А. Вольфберга «Самоучитель Морзе и радиообмена».

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОД И ЖАРГОН

Следующим этапом работы начинающего коротковолновика будет освоение международного кода и радилюбительского жаргона. Этот этап может быть пройден одновременно с изучением азбуки Морзе.

Что такое радижаргон и код?

Как первое, так и второе представляют собою международный шифр, заменяющий целые фразы несколькими буквами. Этим шифром пользуются любители при своих переговорах в эфире. Вести переговоры открытыми фразами или произвольными сокращениями не допускается.

Так как все переговоры любителей касаются исключительно производимой ими опытной или



научно-исследовательской работы, то в коде и жаргоне предусмотрены все необходимые для этой цели технические и эксплуатационные вопросы и ответы.

Зная код и жаргон, можно понимать смысл сообщения любого радиолюбителя мира, будь это француз, англичанин, японец или американец.

Наиболее распространенным среди коротковолнников всех стран является так называемый Q-код (ку-код). Каждое кодовое выражение состоит из трех букв, причем первая буква всегда начинается с Q.

Например: QCF? «Помочь ли вам связаться с... (таким-то любителем)? То же выражение, но без знака вопроса означает: «Помогите мне связаться с...».

QRB? — «Каково приблизительно расстояние между нами?», а без вопроса — «Я нахожусь на расстоянии... километров». QRG? — «Укажите мою длину волны?», а без вопроса — «Ваша длина волны... метров» и т. д.

Международный радиолюбительский жаргон состоит из сокращенных английских слов. Обычно в подвергаемого сокращению слова берутся 2, 3 и 4 буквы (в зависимости от количества последних в слове). Чаще всего жаргонное обозначение складывается из первой и последней буквы или наиболее существенных согласных сокращаемого слова. Например жаргонное выражение *abt* означает около, приблизительно (английское слово *about*), *rse* — пожалуйста (*please*), *tkx* — благодарю (*thanks*), *hr* — здесь (*here*), *aei* — антенна (*aerial*) и т. д.

При изучении кода и жаргона не нужно зазубривать выражения. Запоминание необходимых выражений, наиболее часто употребляемых, произойдет очень быстро, когда любитель начнет прием сигналов радиостанций. В настоящее время имеется в продаже сборник «Радиокоды», составленный М. Вольфбергом, который содержит в себе и любительский жаргон и Q-код. В этом же сборнике напечатаны применяемые любителями шкалы слышимости, определение тона, силы приема.

Такой сборник полезно иметь каждому коротковолннику как настольный справочник. Стоимость сборника 1 руб., его можно выписать из Центральной секции коротких волн. Сборник продается также в книжных магазинах.

## ЧТО ТАКОЕ QSL-КАРТОЧКА И КАК ЕЕ ЗАПОЛНЯТЬ

Каждый коротковолнник заинтересован в том, чтобы его работа с приемником и передатчиком в эфире была оформлена документом, подтверждающим правильность приема той или иной станции или проведение QSO (двухсторонней связи). Таким документом являются QSL-карточки, которыми обмениваются любители всех стран.

Обычно QSL-карточки (сокращенно их называют QSL) специально печатают в типографии в виде почтовой карточки с соответствующими кодовыми и жаргонными вопросами, на которые коротковолнник коротко отвечает. Такие карточки любители часто заказывают индивидуально для

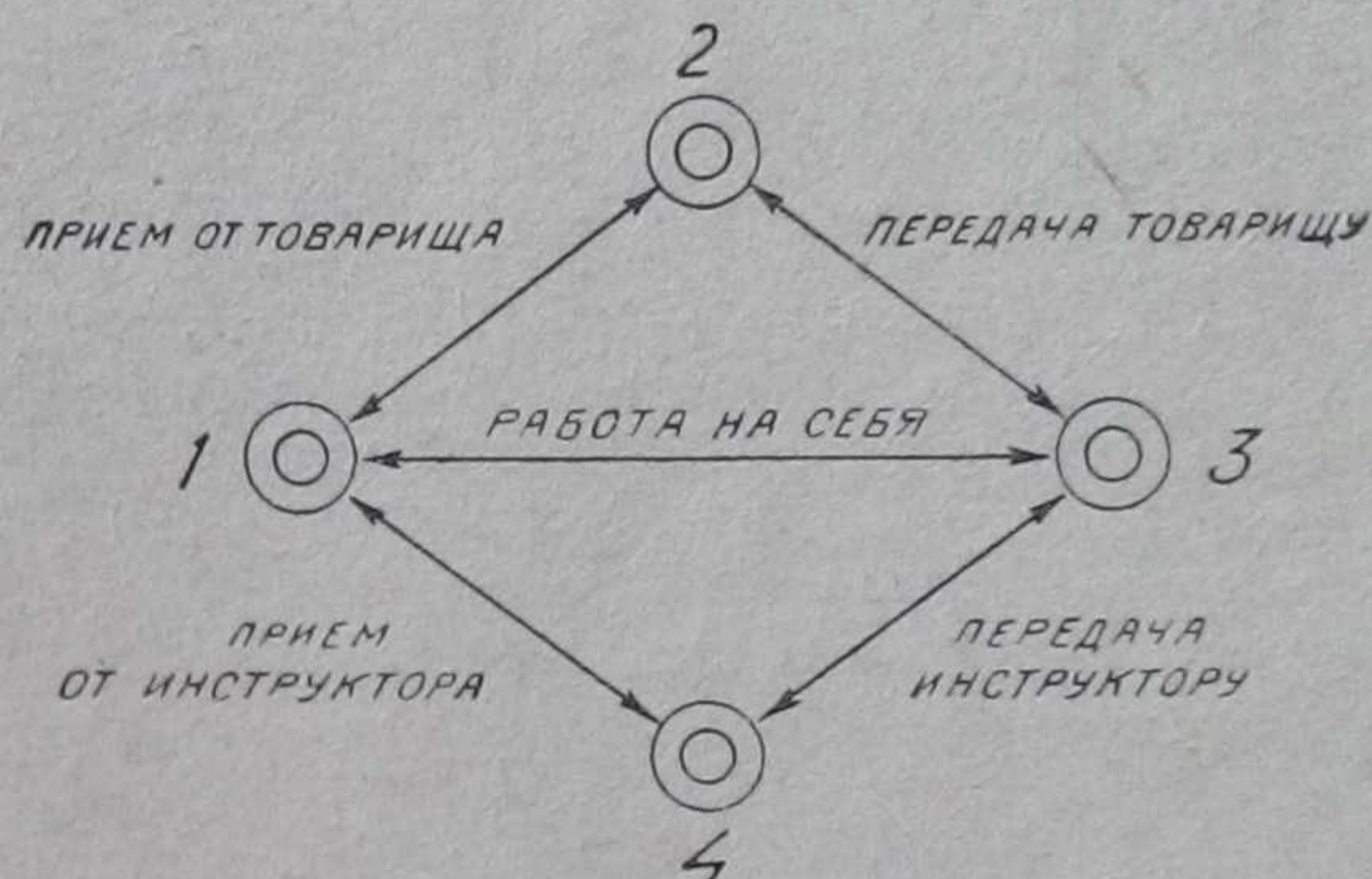


Рис. 4

своей станции, но в большинстве каждая страна имеет свою общепринятую форму QSL, которыми пользуются любители данной страны, проставляя на них только свой позывной (условное наименование своей станции).

В нашем Союзе общепринятой формой QSL, выпущенной ЦСКВ в 1934 г., является карточка, изображенная на рис. 5.

Такие карточки каждый коротковолнник может выписать из ЦСКВ. Стоимость 100 шт. — 5 руб.

Заполнение QSL производится следующим образом.

Прежде всего на этой карточке любитель ставит позывной приемной или передающей станции, который пишется в средней части QSL какой-либо цветной краской или ставится специальным штампом. В верхней строчке после слова *To* (для)

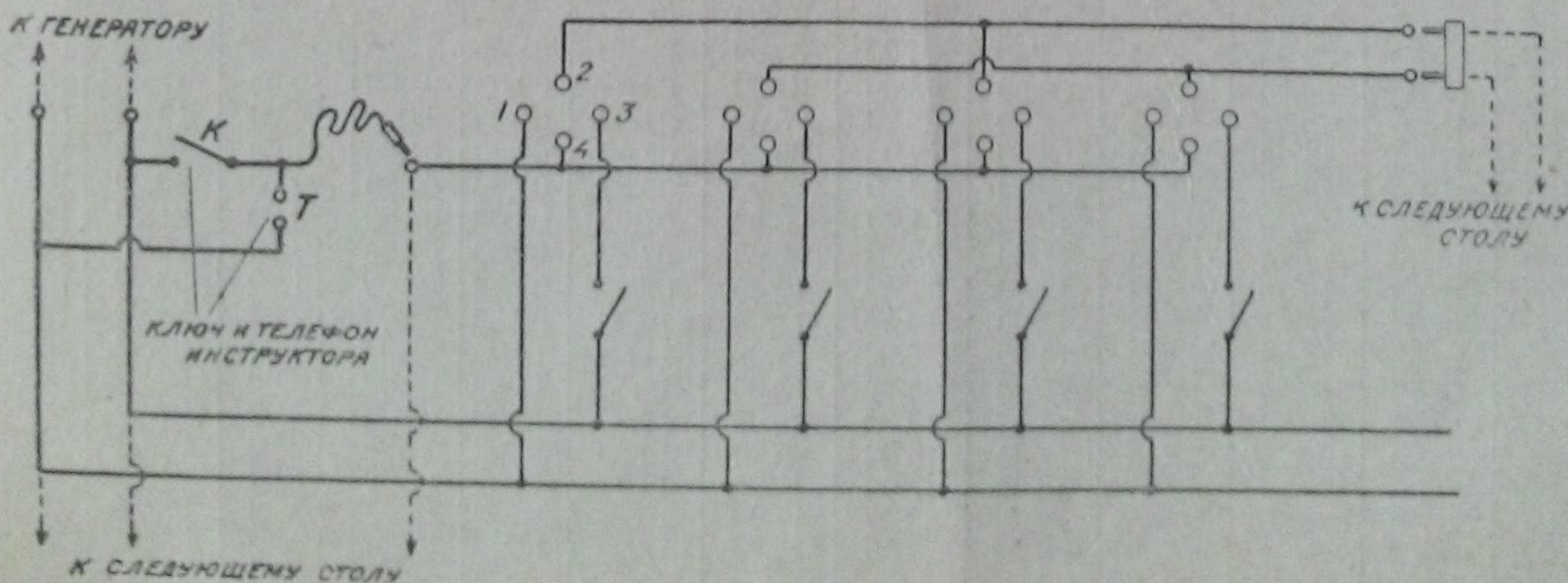


Рис. 3





Рис. 5

пишется позывной станции, для которой заполняется и посылается QSL. Следующие слова: «ur sigs—crd on... 193... at... GMT» означают: «Ваши сигналы — карточку от... 193... в ... час по Гринвичу». Здесь проставляются дата и время приема или получения QSL. Левая сторона второй строчки означает «QSA...» слышимость сигналов по 5-бальной шкале W, «R...» — сила приема по 9-бальной шкале и «t...» — тон передатчика также по 9-бальной системе).

В правой стороне второй строчки после QRG пишется частота (длина волны) в мегациклах (мц). Последний знак QS... заполняется в зависимости от необходимости. Например, если было замечено изменение силы принимаемых сигналов, то приписывается буква B, т. е. QSB и т. п.

Следующие две строчки левой стороны означают: «RCVR» — приемник. Здесь обыкновенно пишется схема приемника и далее «-V-» — количество ламп.

В правой части этих строчек (которая относится к коротковолновикам, имеющим передатчик) после «XTR» (передатчик) также пишется название применяемой схемы: *in put* (подводимая мощность)... ватт. Следующая строчка «Rem» — означает примечание (remarks). Здесь любитель пишет дополнительные вопросы или сведения, как то: о погоде, о приеме радиотелефона, различные просьбы и т. п.

Далее «HR QRA» (здесь адрес) проставляется имя, фамилия, улица, номер дома, город.

После фраз: «*vy Best 73 hpe t/c*» («Самые лучшие пожелания, надеюсь о постоянной связи») «Op» (оператор) ставится подпись. И наконец в последней строчке проставляется QSL №... и QSO №... (двухсторонней связи). Обращение: «*pse QSL CRD via SKW Moscow*» означает: «Пожалуйста, пришлите карточку через секцию коротких волн — Москва».

На обратной стороне карточки любитель проставляет еще раз позывной своей станции и станции, для которого посылается QSL, и приводит также в случае необходимости дополнительные сведения.

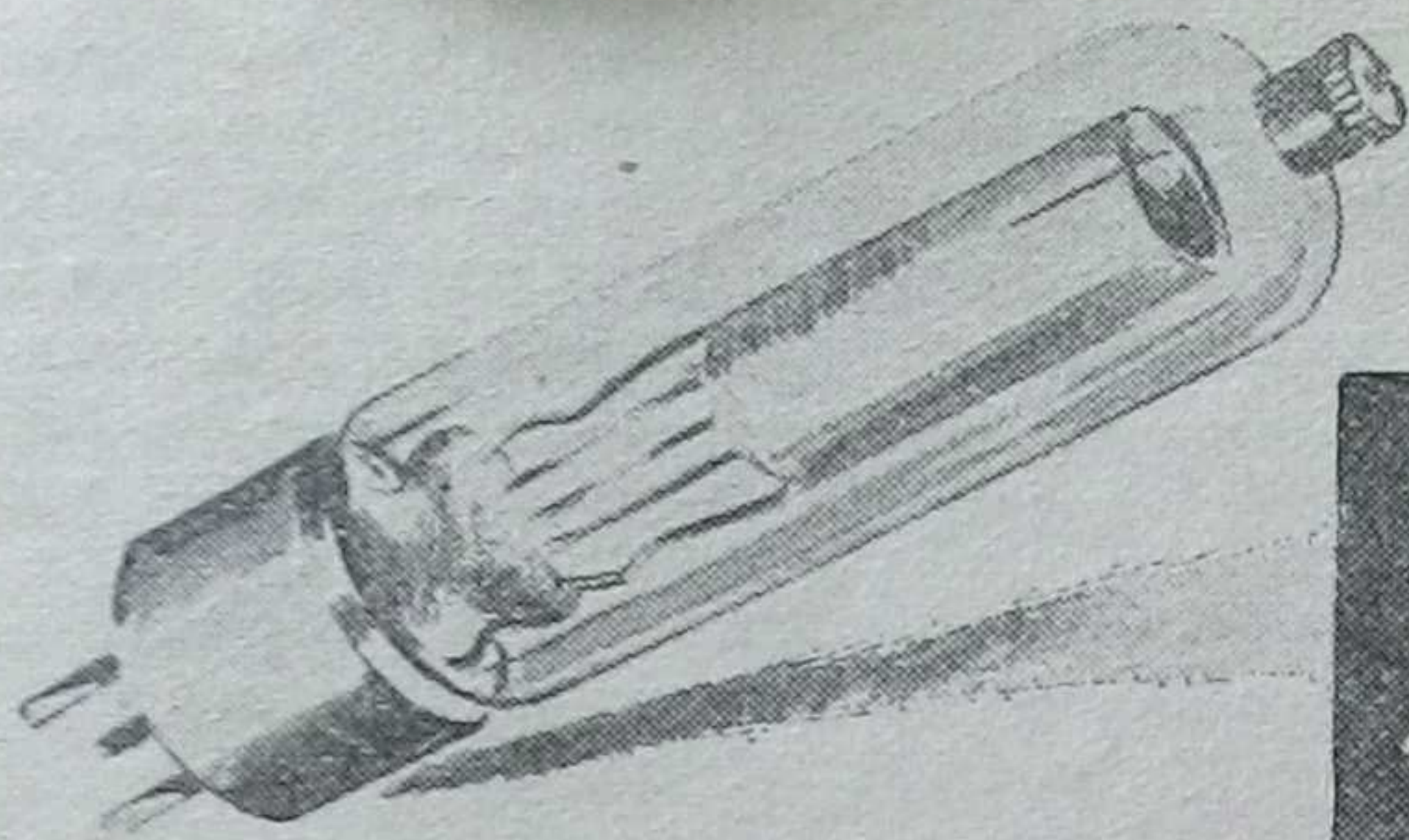
Пересылка QSL-карточек производится бесплатно. Все они пересылаются через QSL-бюро ЦСКВ в Москве, которое их регистрирует и отправляет по назначению внутри Союза и за границу.

## КОТОРЫЙ ЧАС?

Во время QSO любителя с другими странами безусловно будет интересоваться, какое время суток в данный момент у корреспондента. Для этого ниже приводится сравнительная таблица времени суток в различных странах.

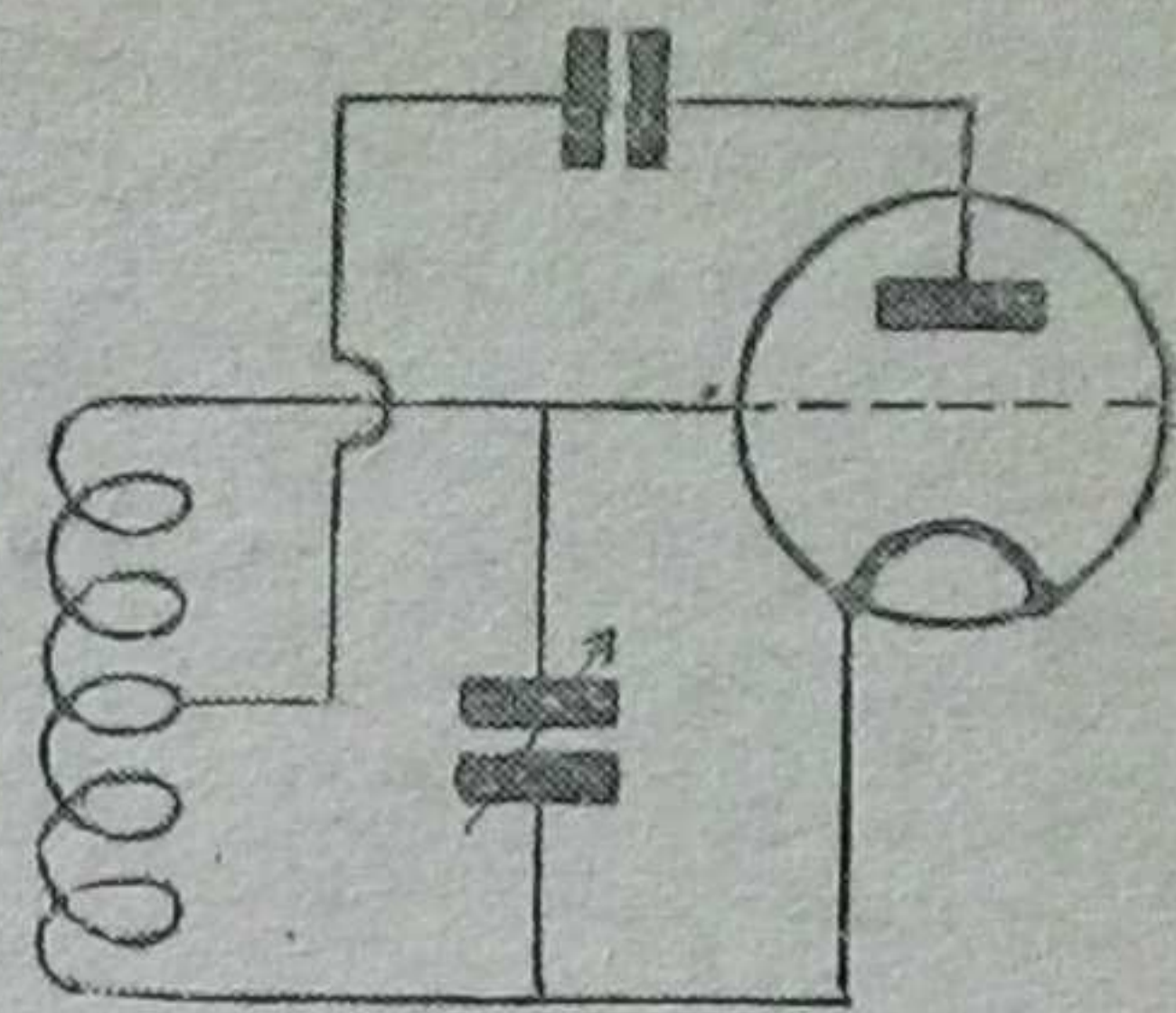
Среднеевропейское время (MEZ)	Гринвич (GMT)	Голландия	Англия	Восточная Бразилия	Центр. Бразилия, Восточн. Канада и Чили	Зап. Бразилия, Центр. Канада, Перу, Вост. штаты Америки	Зап. Канада, Гондурас, Центр. штаты Америки	Зап. штаты Америки	Самос	Новая Зеландия, Новая Гвинея, Тасмания	Китай, Филиппинские острова, Австралия	Индия, Бурма
01.00	24.00	00.20	01.00	21.00	20.00	19.00	18.00	17.00	14.00	10.00	08.00	06.00
02.00	01.00	01.20	02.00	22.00	21.00	20.00	19.00	18.00	15.00	11.00	09.00	07.00
03.00	02.00	02.20	03.00	23.00	22.00	21.00	20.00	19.00	16.00	12.00	10.00	08.00
04.00	03.00	03.20	04.00	24.00	23.00	22.00	21.00	20.00	17.00	13.00	11.00	09.00
05.00	04.00	04.20	05.00	01.00	24.00	23.00	22.00	21.00	18.00	14.00	12.00	10.00
06.00	05.00	05.20	06.00	02.00	01.00	24.00	23.00	22.00	19.00	15.00	13.00	11.00
07.00	06.00	06.20	07.00	03.00	02.00	01.00	24.00	23.00	20.00	16.00	14.00	12.00
08.00	07.00	07.20	08.00	04.00	03.00	02.00	01.00	24.00	21.00	17.00	15.00	13.00
09.00	08.00	08.20	09.00	05.00	04.00	03.00	02.00	01.00	22.00	18.00	16.00	14.00
10.00	09.00	09.20	10.00	06.00	05.00	04.00	03.00	02.00	23.00	19.00	17.00	15.00
11.00	10.00	10.20	11.00	07.00	06.00	05.00	04.00	03.00	24.00	20.00	18.00	16.00
12.00	11.00	11.20	12.00	08.00	07.00	06.00	05.00	04.00	01.00	21.00	19.00	17.00
13.00	12.00	12.20	13.00	09.00	08.00	07.00	06.00	05.00	02.00	22.00	20.00	18.00
14.00	13.00	13.20	14.00	10.00	09.00	08.00	07.00	06.00	03.00	23.00	21.00	19.00
15.00	14.00	14.20	15.00	11.00	10.00	09.00	08.00	07.00	04.00	24.00	22.00	20.00
16.00	15.00	15.20	16.00	12.00	11.00	10.00	09.00	08.00	05.00	01.00	23.00	21.00
17.00	16.00	16.20	17.00	13.00	12.00	11.00	10.00	09.00	06.00	02.00	24.00	22.00
18.00	17.00	17.20	18.00	14.00	13.00	12.00	11.00	10.00	07.00	03.00	01.00	23.00
19.00	18.00	18.20	19.00	15.00	14.00	13.00	12.00	11.00	08.00	04.00	02.00	24.00
20.00	19.00	19.20	20.00	16.00	15.00	14.00	13.00	12.00	09.00	05.00	03.00	01.00
21.00	20.00	20.20	21.00	17.00	16.00	15.00	14.00	13.00	10.00	06.00	04.00	02.00
22.00	21.00	21.20	22.00	18.00	17.00	16.00	15.00	14.00	11.00	07.00	05.00	03.00
23.00	22.00	22.20	23.00	19.00	18.00	17.00	16.00	15.00	12.00	08.00	06.00	04.00
24.00	23.00	23.20	24.00	20.00	19.00	18.00	17.00	16.00	13.00	09.00	07.00	05.00





*Как*

*работает  
ламповый  
передатчик*



(Продолжение. См. № 7).

И. Жеребцов — УИВА

Генераторы по способу соединения анодного питания, лампы и анодного контура делятся на: 1) генераторы последовательного питания, у которых анодное питание, лампа и анодный контур соединены последовательно, и 2) генераторы параллельного питания, у которых те же части соединены параллельно. Рис. 1 является схемой последовательного питания. На рис. 2 приведена та же схема Мейсснера с параллельным питанием.

### ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

В схемах параллельного питания контур, лампа и источник анодного напряжения соединены параллельно. Благодаря этому пришлось произвести разделение токов с помощью конденсатора и дросселя. Конденсатор включается последовательно с контуром и не дает источнику высокого напряжения замкнуться через контурную катушку. Поэтому он должен быть рассчитан на полное напряжение  $B_a$ . Емкость его должна быть достаточна для того, чтобы токи высокой частоты проходили через него свободно. Обычно она берется порядка нескольких тысяч сантиметром для коротких волн и нескольких десятков тысяч для длинных волн.

будет иметь малое сопротивление, а дроссель с большой самоиндукцией обычно обладает и значительной собственной емкостью, через которую будут проходить токи в. ч. Эта паразитная собственная емкость будет «портить» действие дросселя.

Поэтому приходится выбирать некоторую определенную величину самоиндукции дросселя и стараться делать его с беземкостной намоткой. Наилучшей намоткой считается однослойная цилиндрическая, сплошная или секционированная. Применяется также намотка подобной катушки с изменяющимся числом витков, приходящихся на единицу длины намотки.

Наличие дополнительных деталей — разделительного конденсатора и дросселя — в схеме параллельного питания является некоторым ее недостатком, тем более, что мощность колебаний в этой схеме зависит от данных дросселя и в случае неудачного подбора последнего может быть меньше, чем в аналогичной схеме с последовательным питанием. Однако крупным достоинством схем параллельного питания является отсутствие постоянного высокого напряжения на контуре, что устраняет «неприятности» и опасность при настройке контура в схеме последовательного питания.

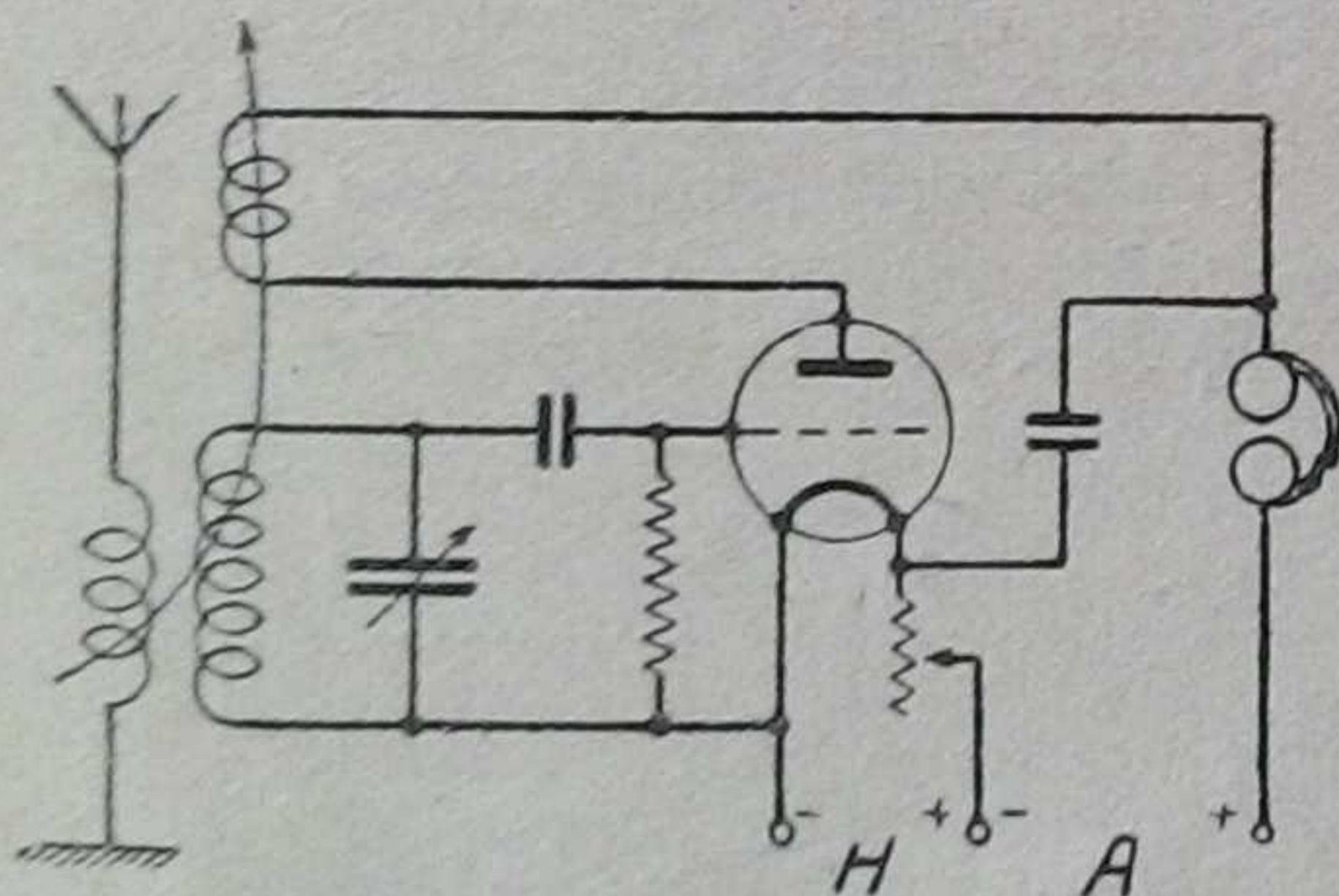
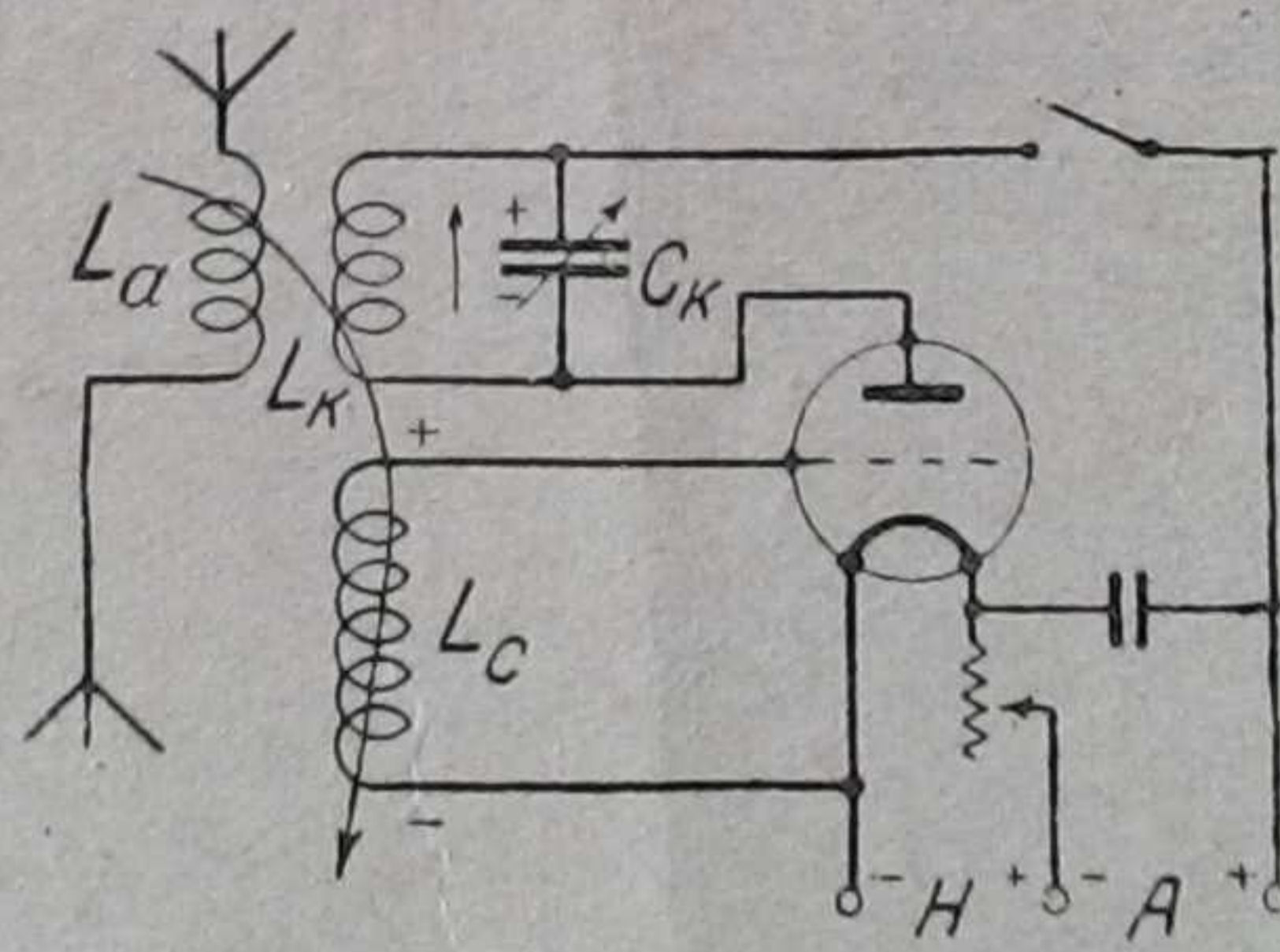


Рис. 1



### МОЩНОСТЬ И КПД

У лампового генератора различают следующие три величины мощности: 1) подводимую мощность  $P_o$ , забираемую генератором от источника анодного напряжения, 2) мощность рассеяния на аноде  $P_a$ , бесполезно теряемую на нагревание анода генераторной лампы, и 3) колебательную мощность или мощность в контуре  $P_k$ , являющуюся полезной.

Коэффициентом полезного действия (кпд) генератора называют число, показывающее, какую часть подводимой мощности составляет полезная мощность. Его можно найти, как отношение

$$\frac{P_k}{P_o}$$

В генераторе мы преследуем цель повышения  $P_k$  и КПД.

Отсюда следует, что нужно стремиться к уменьшению  $P_o$  и к увеличению  $P_k$ . Анодный ток генератора является пульсирующим током, имеющим

Поэтому мы можем считать его совершенно не влияющим на процесс генерации колебаний.

Дроссель высокой частоты, включенный последовательно с источником анодного напряжения, не влияет совершенно на постоянный анодный ток из-за своего малого омического сопротивления, но зато имеет значительное индуктивное сопротивление для токов в. ч. и поэтому преграждает путь этим токам в цепь анодного «питания». Без дросселя колебания в генераторе возникнуть не могут и не могут существовать, так как при отсутствии дросселя лампа и контур окажутся замкнутыми на источник анодного питания, имеющий ничтожное сопротивление для токов в. ч. Величина дросселя имеет большое значение для работы генератора. Дроссель со слишком малой самоиндукцией



постоянную и переменную слагающие (рис. 3). Величина постоянной слагающей  $I_o$  определяет подводимую мощность, которую можно вычислить, как произведение  $I_o$  на анодное напряжение  $E_o$ , т.е.

$$P_o = I_o \cdot E_o.$$

А переменная слагающая определяет колебательную мощность в контуре  $P_k$ . Если обозначить амплитуды переменных слагающих анодного тока

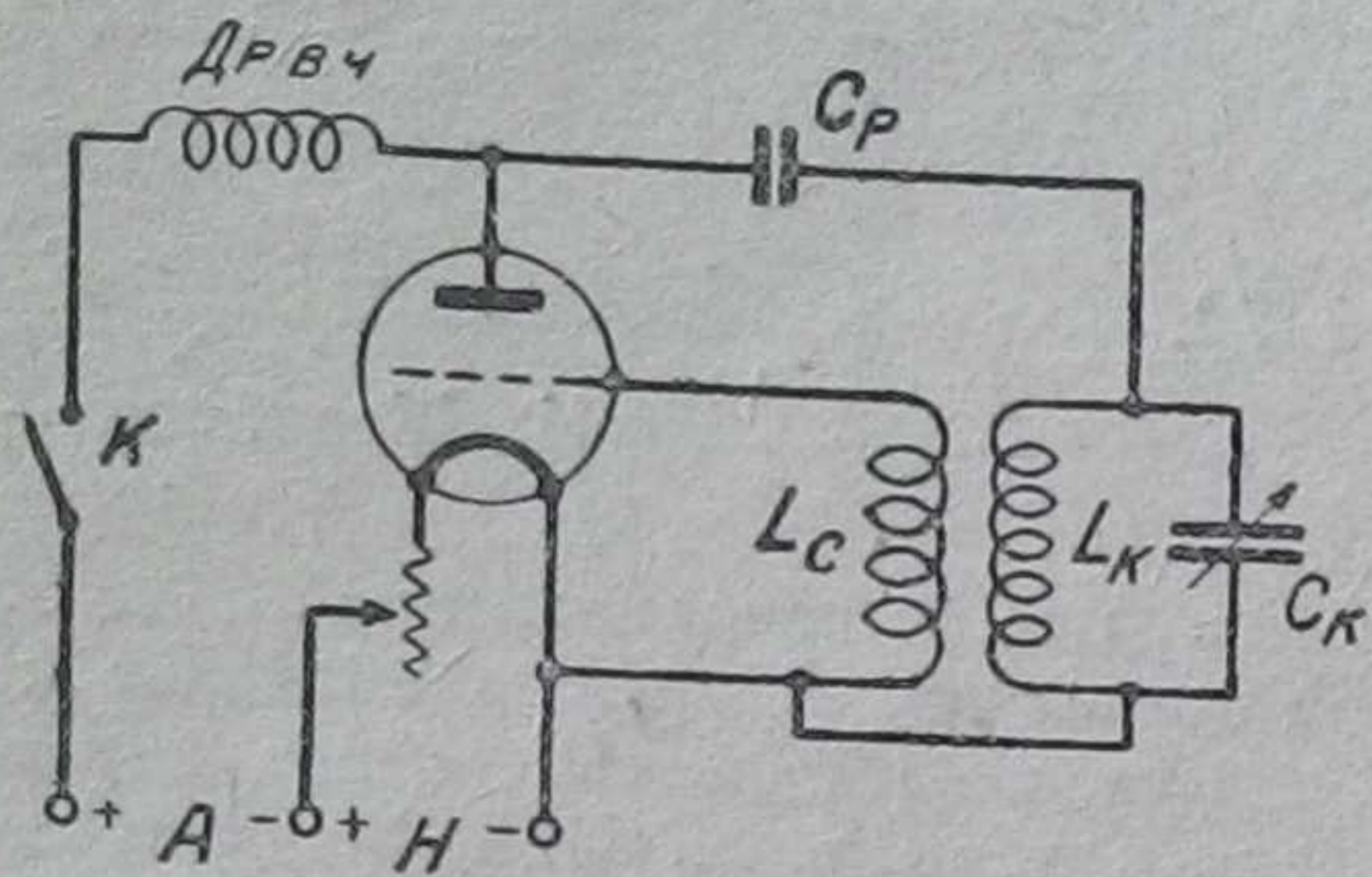


Рис. 2

и анодного напряжения через  $I_k$  и  $V_k$ , то для колебательной мощности можно написать формулу:

$$P_k = \frac{I_k V_k}{2}.$$

Эта формула представляет произведение действующих значений  $I_k$  и  $V_k$ , равных  $\frac{I_k}{\sqrt{2}}$  и  $\frac{V_k}{\sqrt{2}}$ . Иначе можно выразить  $P_k$  через  $I_k$  и сопротивление контура  $R$  по следующей формуле:

$$P_k = \frac{I_k^2 R}{2}.$$

Задача повышения  $P_k$  и уменьшения  $P_o$  сводится, очевидно, к увеличению  $I_k$  и уменьшению  $I_o$ . Посмотрим, каким путем осуществляется это на практике.

Оказывается, что соотношение между  $I_k$  и  $I_o$  зависит от формы кривой анодного тока. В зависимости от амплитуды переменного напряжения на сетке  $V_c$  и от положения рабочей точки на харак-

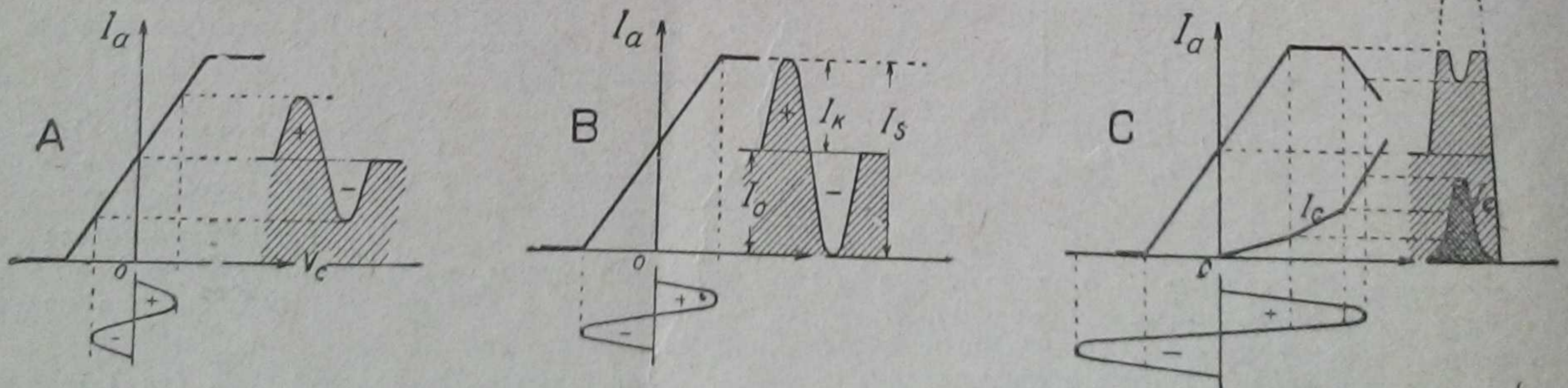


Рис. 3

теристике можно получить разные кривые анодного тока. Наиболее ценными для нас будут такие, у которых постоянная слагающая имеет наименьшее значение, а переменная слагающая максимальна.

Анодный ток ламповых генераторов по своей форме может быть либо синусоидальным, либо в виде отдельных импульсов той или иной формы. На рис. 3 (А и В) изображены различные случаи колебаний первого типа. Их характерной особен-

ностью является непрерывное протекание анодного тока. Благодаря этому слишком велика постоянная слагающая  $I_o$ . Колебания подобного типа называются **колебаниями без отсечки** (или колебаниями первого рода). Наиболее выгодный (предельный) случай колебаний без отсечки представлен на рис. 3В. При нем рабочая точка устанавливается на середине характеристики и амплитуда возбуждения на сетке подбирается так, чтобы она захватывала всю характеристику от нулевого тока до тока насыщения  $I_s$ . Нетрудно подсчитать для этого случая  $P_k$  и  $\eta$ . На рис. 3 видно, что  $I_o = \frac{I_s}{2}$  и  $I_k = \frac{I_s}{2}$ . Напряжение на контуре (или на аноде) будет изменяться по такой же кривой, как и ток, т.е. от нуля до двойного значения анодного напряжения  $E_o$ , являющегося постоянной слагающей. Отсюда следует, что  $V_k = E_o$ . Зная это, получаем:

$$P_o = I_o \cdot E_o = \frac{I_s \cdot E_o}{2}, P_k = \frac{I_k \cdot V_k}{2} = \frac{I_s \cdot E_o}{4} \text{ и}$$

$$\eta = \frac{P_k}{P_o} = 0,5 = 50\%.$$

Таким образом в этом предельном случае  $\eta$  достигает лишь 50%. Практически такого  $\eta$  не получается никогда, так как нельзя допускать уменьшения напряжения на аноде до 0, и поэтому  $\eta$  доходит максимум до 40—45%.

Поэтому колебания без отсечки, дающие малый  $\eta$  и большие потери на аноде, применяются лишь в маломощных генераторах или в случаях необходимости получения обязательно чистых синусоидальных колебаний. Строго говоря, колебания без отсечки, при которых работа происходит на чисто прямолинейном участке характеристики, невозможны в генераторе с самовозбуждением. Возможен лишь режим, близкий к такому, т.е. такой режим, при котором отсечка весьма мала.

### КОЛЕБАНИЯ С ОТСЕЧКОЙ

Колебания с отсечкой получаются путем сдвига рабочей точки влево с помощью смещения  $E_c$  в отрицательную область и увеличения

амплитуды  $V_c$  на сетке. Различные случаи этих колебаний представлены на рис. 3С и 4. Анодный ток представляет ряд импульсов, форма которых зависит от положения рабочей точки и от величины  $V_c$ . При сравнительно малом смещении и возбуждении импульсы синусоидальны (рис. 4А), при большем смещении и большей амплитуде на сетке они становятся трапециoidalными и промежутки между ними становятся более продолжительными (рис. 4В). При очень больших смещениях



и амплитудах импульсы могут стать почти прямоугольными (рис. 4С), а затем при еще большем возбуждении они получают на вершинах провалы, объясняющиеся возникновением значительных импульсов сеточного тока (рис. 3В). Этот последний режим является перевозбужденным режимом, невыгодным для работы.

Поясним теперь самый термин „отсечка“. Углом отсечки  $\theta$ , или просто отсечкой называется половина продолжительности импульса

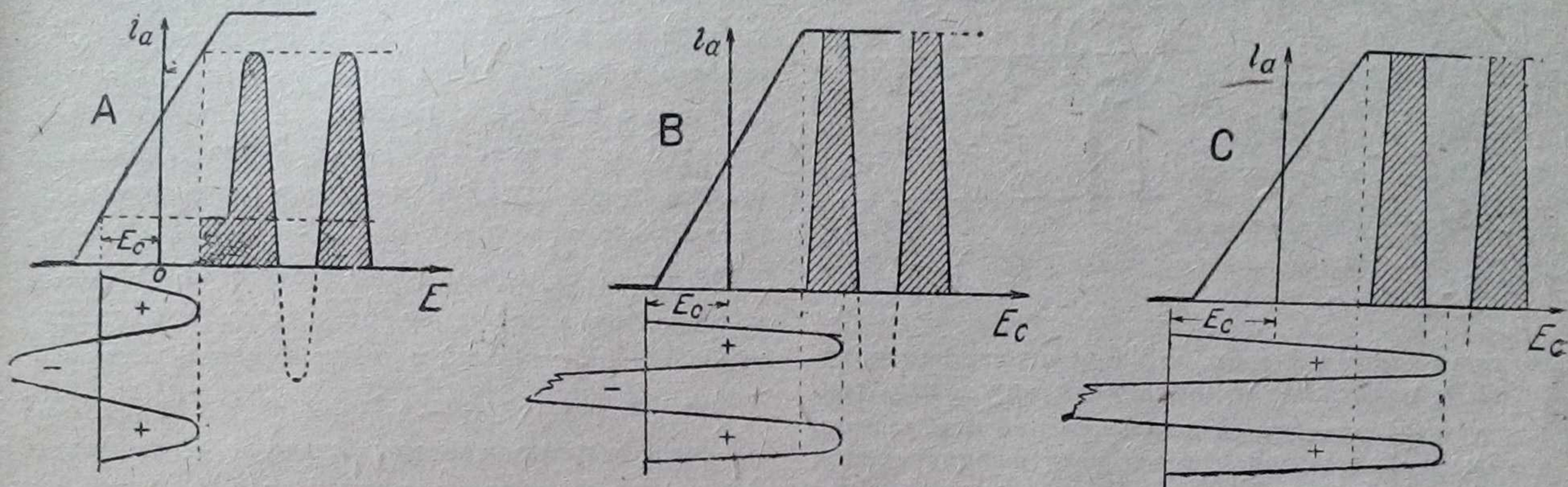


Рис. 4

анодного тока, выраженная в долях периода или в долях  $\pi$  (т. е. в радианах) или наконец в градусах, так как период  $T$ , как известно, равен  $2\pi$  радиан, или  $360^\circ$ . Если например импульс анодного тока длится полпериода, то

$$\theta = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} = 90^\circ.$$

Понятно, что чем меньше  $\theta$ , тем меньше  $P_o$  и, следовательно, тем больше *кпд*. Существующие в теории ламповых генераторов методы расчета позволяют определить для каждого отдельного случая

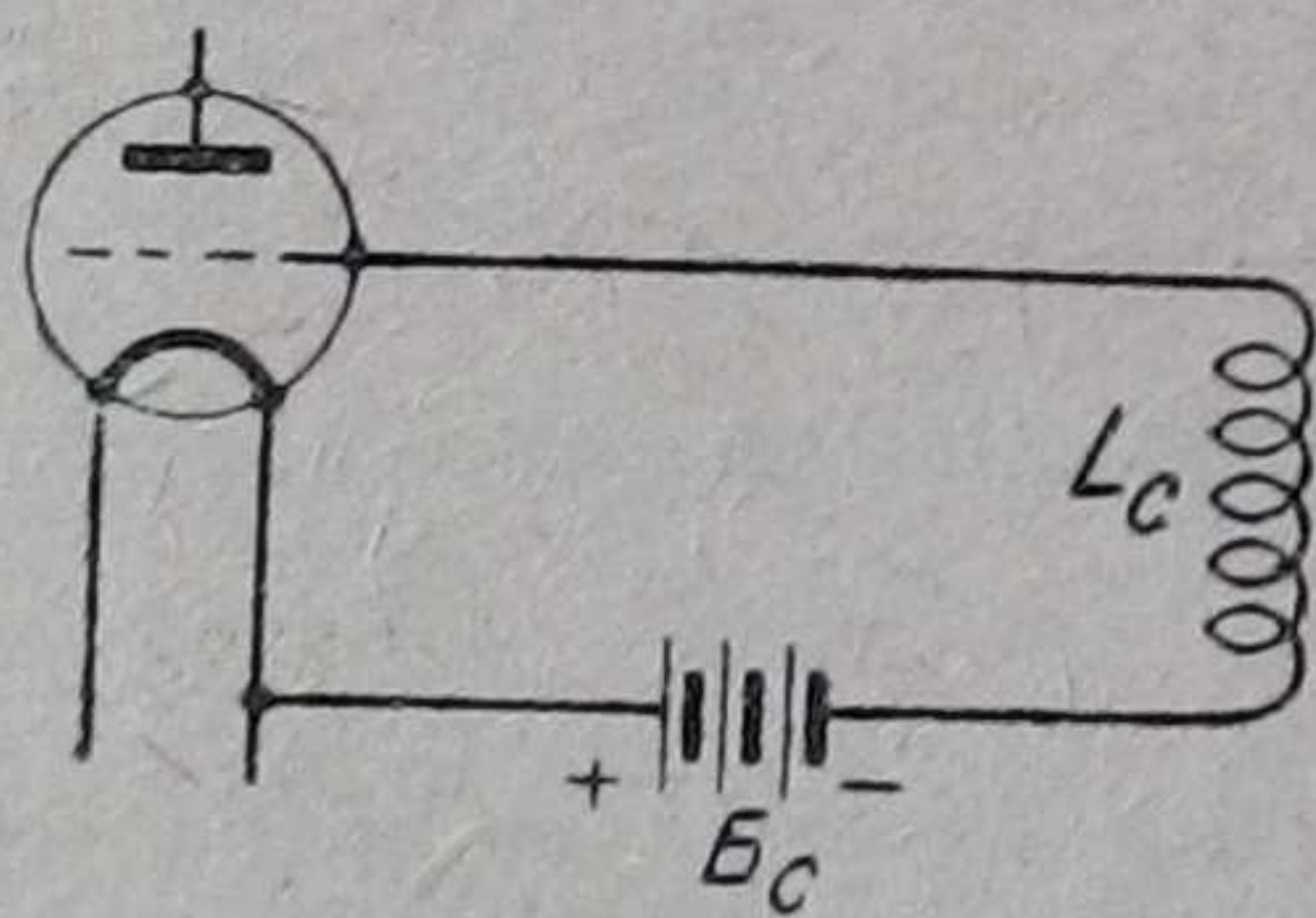


Рис. 5

величину отсечки и амплитуды на сетке, необходимых для получения заданных  $P_k$  и *кпд*. А зная отсечку, можно рассчитать необходимую величину смещения  $E_c$ .

Следует отметить, что такой точный расчет нужен лишь для сравнительно мощных передатчиков, которые обычно рассчитываются на достаточно высокий *кпд*, вследствие нежелательности лишних расходов электроэнергии. Что же касается маломощных любительских передатчиков, то в них обычно преследуется цель „выжать“ максимальную  $P_k$  и мало заботиться о повышении *кпд*. Тут нужно помнить, что режим максимальной  $P_k$  не совпадает с режимом максимального *кпд*. Поэтому при высоком *кпд* порядка 70–80% мы будем иметь несколько пониженную мощность  $P_k$ , а при максимальной  $P_k$ , наоборот, *кпд* будет всего лишь 60–70%. Иногда идут на компромисс, на некоторый средний режим, но чаще в мощных генера-

торах преследуют цель получения режима максимального *кпд*, а в маломощных — режима максимума  $P_k$ .

Практически в любительских передатчиках обычно опытным путем, изменяя величины смещения и возбуждения, добиваются получения максимума  $P_k$  по свечению индикатора или показанию теплового прибора.

При этом стараются одновременно получить минимум  $P_o$ , что можно обнаружить по наимень-

шему нагреву анода генераторной лампы или по наименьшему показанию анодного миллиамперметра.

При этом на сетку необходимо дать некоторое смещение, по величине подходящее к наиболее выгоднейшему, которое затем можно изменять и подбирать.

Это смещение легко определить графически из характеристики лампы. Необходимо взять смещение такое, чтобы рабочая точка была на нижнем перегибе или в самом начале характеристики на нулевом токе, т. е. еще левее нижнего перегиба.

## СПОСОБЫ ПОДАЧИ СЕТОЧНОГО СМЕЩЕНИЯ

Наиболее распространены три основных способа. Первый заключается в применении постоянного источника напряжения смещения, которым может быть батарея элементов или аккумуляторов, или динамо, или наконец выпрямитель. Такая схема дана на рис. 5.

Второй способ называется автоматическим смещением и состоит в том, что смещением является падение напряжения на некотором сопротивлении,

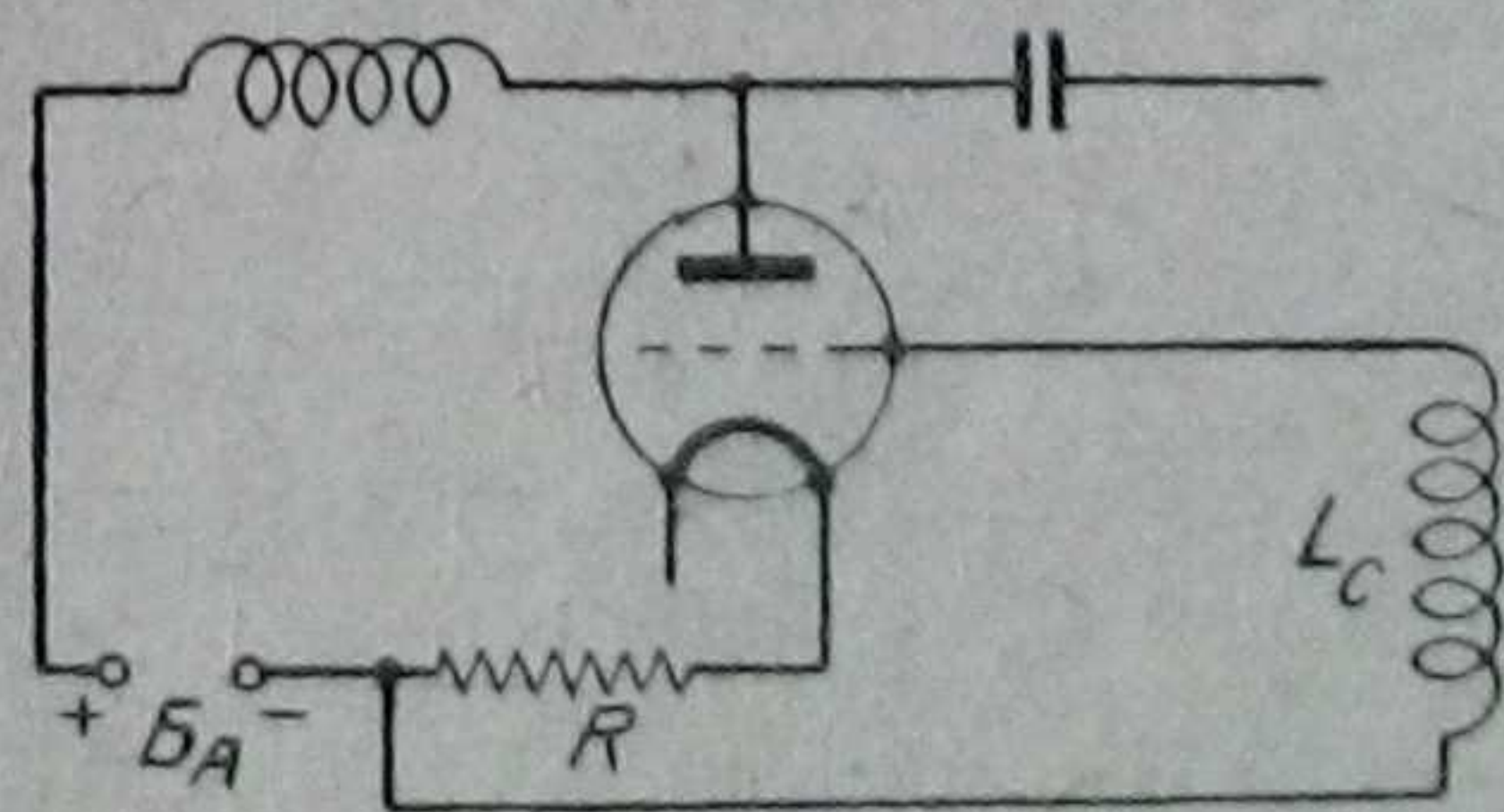


Рис. 6

включенном в анодную цепь (рис. 6). Если обозначить величину этого сопротивления через  $R$ , то ясно, что  $E_c = I_o R$ , где  $I_o$  — постоянная слагающая анодного тока в амперах. Очевидно, что в этом случае  $E_c$  зависит от режима работы генератора, так как при разных режимах получается



разная величина  $I_o$ . Схема эта является саморегулирующейся. Если  $I_o$  уменьшился, то уменьшится и  $E_c$ , а это вызовет возрастание  $I_o$ . Конечно эта саморегулировка действительна лишь в известных пределах изменения режима.

Оба рассмотренных способа имеют один большой недостаток: при отсутствии колебаний в первом способе смещение на сетке имеет полную величину; то же имеет место и во втором способе, если ключ

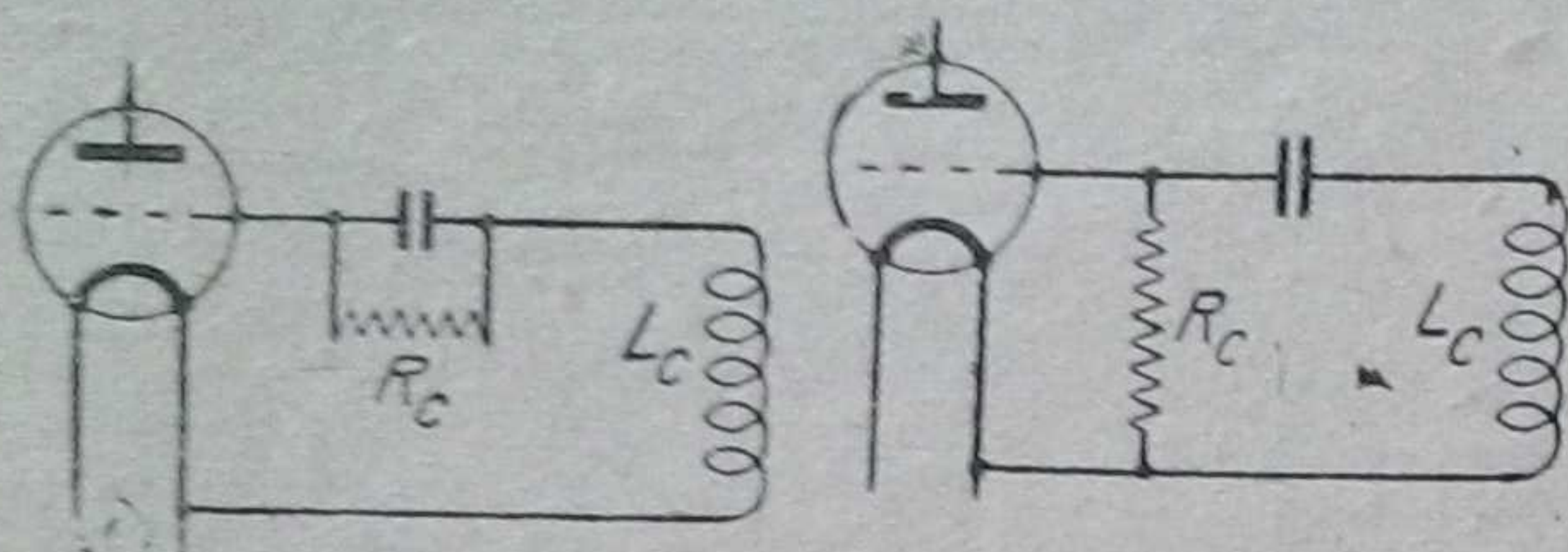


Рис. 7

включен таким образом, что при отсутствии колебаний  $I_o$  имеет значительную величину. Между тем, для лучших условий самовозбуждения необходимо, чтобы в начальный момент при возникновении колебаний смещение было равно нулю, так как тогда рабочая точка будет на прямолинейном участке характеристики, имеющем максимальную крутизну и являющемся наиболее благоприятным для возникновения колебаний. В случае автоматического анодного смещения можно иметь начальное смещение равным нулю, если включить ключ так, чтобы разрывалась анодная цепь или запиралась лампа. Тогда  $I_o$  будет равен нулю, а следовательно, и  $E_c = 0$ . Но если во время работы генератора произойдет срыв колебаний по какой-либо причине, не вызывающей одновременного спада  $I_o$  до нуля, то в генераторе получится неблагоприятный для возникновения колебаний режим, затрудняющий возобновление генерации после прекращения действия фактора, сорвавшего колебания.

Третий метод — метод гридлика — свободный от разобранного недостатка, заключается в том, что в цепь сетки включают конденсатор и сопротивление так, чтобы постоянная слагающая сеточного тока проходила через сопротивление, а возбуждение подавалось через емкость. Две таких схемы даны на рис. 7. Смещением  $E_c$  является падение напряжения на сопротивлении утечки сетки  $R_c$  от постоянной слагающей тока сетки  $I_c$ , т. е.  $E_c = I_c \cdot R_c$ . Для расчетов принимают приближенно  $I_c = 0,1 \cdot I_o$ , и тогда, зная  $I_o$  и необходимое  $E_c$ , можно подсчитать величину  $R_c$  по формуле:

$$R_c = \frac{10 E_c}{I_o}$$

Например для лампы УК-30 можно выбрать такой режим при  $E_o = 400$  V:

$$E_c = 50 \text{ V и } I_o = 20 \text{ mA} = 0,02 \text{ A.}$$

Тогда имеем:

$$R_c = \frac{10 \cdot 50}{0,2} = 25000 \text{ }\Omega.$$

Емкость конденсатора гридлика берут обычно порядка нескольких сотен сантиметров.

Метод гридлика выгоден тем, что при нем в начальный момент при возникновении колебаний смещение всегда равно нулю (или около нуля) и,

## РКЭ-3 — КОНВЕРТЕР

Мною испытан на практике один очень простой способ присоединения РКЭ-3 или РКЭ-2 в качестве конвертера (адаптера) к любому длинноволновому приемнику без малейшей переделки, после чего получался 5—6-ламповый коротковолновый «супер».

Для этого к существующим клеммам добавляется еще один отвод от начала первичной обмотки первого трансформатора низкой частоты. Последовательно в этот отвод включается постоянный конденсатор емкостью 1 000—2 000 см. Добавочная клемма присоединяется к клемме «антенна» длинноволнового приемника.

Обычным порядком приключается к адаптеру питание, которое может быть общим с длинноволновым приемником, а также земля и антенна.

Клеммы «земля» обоих приемников соединяются.

Прием коротковолновых станций очень прост. Настройка производится одной только ручкой первого переменного конденсатора адаптера.

Любители, интересующиеся подробностями настройки, налаживания и работы адаптера, могут все найти в журнале «Радиофронт» за 1932 год, № 22, стр. 43 и за 1933 год, № 2, стр. 22 — «Коротковолновый адаптер».

РКЭ-3 в роли адаптера испытывался мною с приемниками БЧЗ и ЭКР-2.

Как в первом, так и во втором случае он дал результаты вдвое лучшие, чем специальный (не дешевый) КУБ-4.

В. Троцан

следовательно, рабочая точка находится в области наибольшей крутизны характеристики (на прямолинейном участке), наиболее благоприятной для самовозбуждения. Объясняется это тем, что при отсутствии колебаний  $I_c = 0$  и значит  $E_c = 0$ .

Таким образом при любом срыве колебаний или их уменьшении получается режим, выгодный для их возникновения или возрастания. Способ гридлика, как мы видим, дает то же, саморегулирующееся автоматическое смещение как и способ анодного сопротивления, но только без отмеченных выше недостатков в виде затрудненного самовозбуждения.

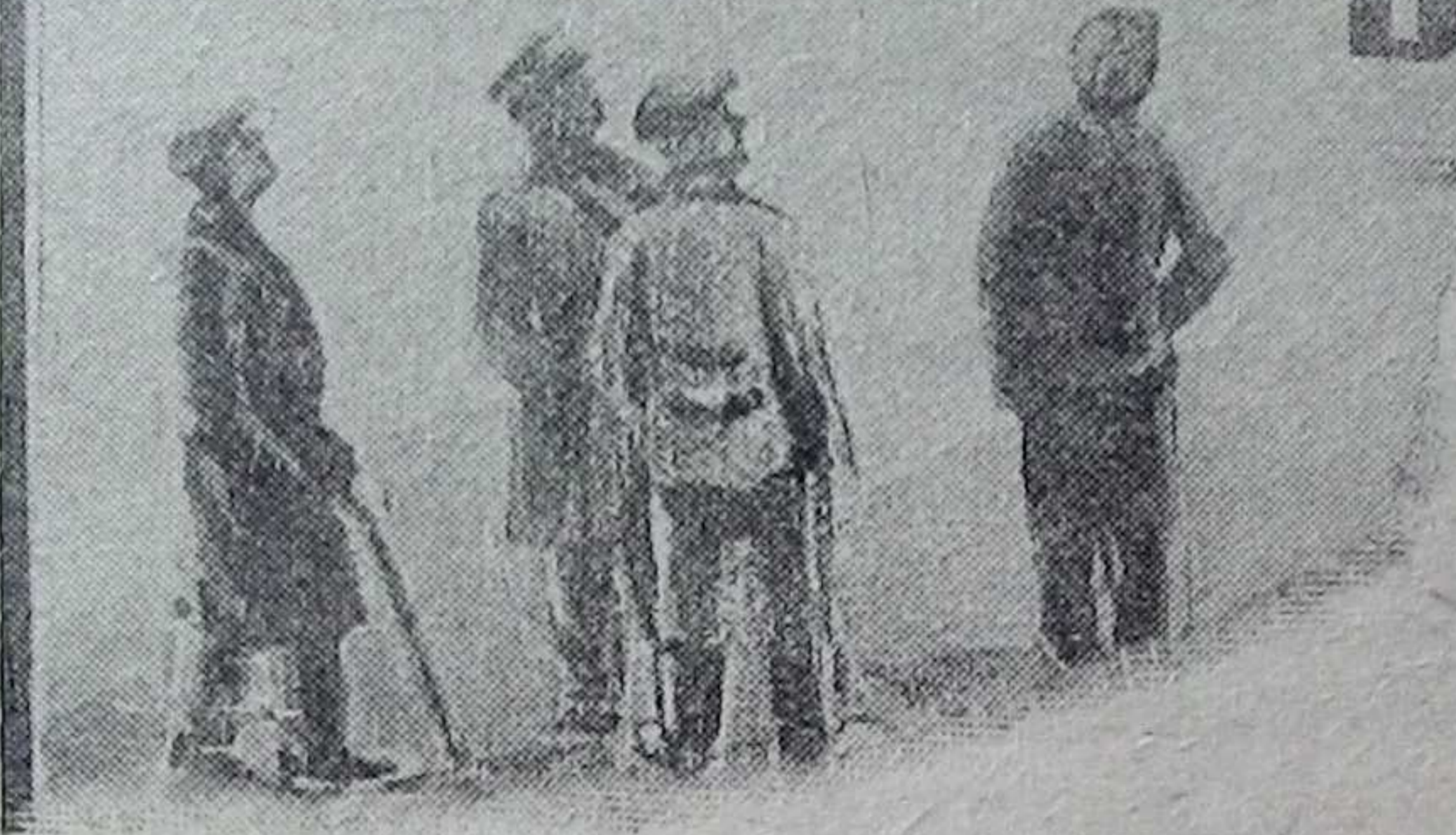
Поэтому метод гридлика следует считать наиболее удобным и рациональным для самовозбуждающихся генераторов. При нем обеспечена наиболее устойчивая работа генератора. Кроме того оказывается, что он значительно улучшает тон передатчика.

(Продолжение следует)



# У.В.

## ПЕРЕДАТЧИК В СТРАТОСФЕРЕ



Для изучения высоких слоев атмосферы метеорологи поднимают на воздушных змеях, шарикозондах или при полетах на аэростатах, аэропланах и т. п. самопишущие метеорографы, которые записывают автоматически давление, температуру и влажность воздуха на различных высотах. Запись этих метеорологических сведений производится обычно на бумажной ленте, наклеенной на вращаемый часовым механизмом цилиндр, специальными перьями, которые связаны рычажной системой с устройствами, измеряющими давление, температуру и влажность воздуха.

Метеорографы чаще всего прикрепляются к шарикозонду (воздушному шару объемом в 3—4 м<sup>3</sup>, наполняемому водородом). Такой шар с метеорографом выпускается в свободный полет. Когда шар достигает такой высоты, при которой он от разреженного воздуха сильно раздувается, он лопается, автоматически раскрывается укрепленный под шаром небольшой парашют, при помощи которого прибор плавно спускается на землю. К прибору привязывают письмо с обращением к нашедшему его доставить прибор за соответствующее вознаграждение в то учреждение, которое производило пуск.

Такой метод исследования страдает тем недостатком, что итоги исследования подводятся только после возвращения метеорографа в пункт выпуска, что обычно бывает через 10—20 дней. Иногда же прибор вовсе не находят. Между тем для службы погоды результаты наблюдений особенно ценны именно в день пуска. Не так давно советский ученый проф. Молчанов изобрел так называемый радиозонд, в котором показания прибора передаются на землю при помощи небольшого радиопередатчика коротких волн.

Передатчик радиозонда собран по трехточечной схеме Гартлея с одной лампой УБ-107 или УБ-110 и смонтирован на баллоне и цоколе лампы, причем баллон использован как каркас для анодного дросселя. В верхней части баллона помещен разделительный анодный конденсатор, который своими концами держит расположенные по бокам лампы друг против друга катушку самоиндукции корзиночного типа и конденсатор переменной емкости контура, нижние концы которых закреплены на цоколе. Все выводы питания от передатчика и вывод для антенны сделаны на ножки лампы. Весь передатчик свободно помещается на ладони руки.

В настоящее время вопросу исследования верхних слоев атмосферы, в частности стратосферы, посредством радиозондов уделяется исключительное внимание в нашей стране. Имеется уже по Союзу несколько пунктов, где производится радиозондирование стратосферы.

С 1 января с. г. регулярный пуск радиозондов начала Московская аэрологическая обсерватория.

Так как на радиозондах при под'еме работают как передатчики, то помимо исследования метеорологических явлений в стратосфере не меньший интерес представляют наблюдения над работой передатчика в стратосфере и над прохождением коротких волн. Полагая, что нашим коротковолновикам будут небезынтересны и небесполезны сведения о применении коротких волн в аэрологии, редакция помещает описание работы радиозонда.

В старых конструкциях для питания передатчика применялись аккумуляторы в целлулоидных банках. В новых конструкциях аккумуляторы заменены наливными элементами типа «Лекланше». Анодная батарея состоит из 30 элементов, величиной эта батарея в пачку папирос. Таких батарей для питания применяют две. Батарея накала размером приблизительно в батарейку для карманного фонаря состоит из четырех элементов.

Излучающая система передатчика радиозонда состоит из медного изолированного провода 0,6—0,8 мм, длиной в 7—10 м, который вплетен в бечевку, служащую для подвязывания всего радиозонда к воздушному шару. В качестве противовеса к корпусу прибора присоединяется провод, длиной в 4—5 м.

### РАБОТА ПРИБОРА

Стрелки прибора для измерения температуры, давления, влажности действуют своими перьями уже не на вращающийся цилиндр, как в метеорографе, а на так называемую гребенку, на которой расположены контакты. Эти контакты соединены с другой системой контактов, между которых вращается ось с насаженными на нее контактными звездочками. По первым контактам скользит перо от соответствующего измерителя, а контактные звездочки на оси производят замыкание и размыкание анодного напряжения передатчика.

Принципиальная схема коммутатора радиозонда изображена на рис. 1. Контакты № 1 (4, 3, 2, 1 и 5), изолированные друг от друга целлулоидными прокладками, расположены на гребенке, по которой скользит перо от измерителя температуры. Контакты одного номера соединены между собою и соединены с одним из контактов пластины № 2.

Контакты № 1а расположены на гребенке, по которой скользит перо от измерителя давления



воздуха. Все контакты этой гребенки 6 соединены между собою и с контактом 6 пластины № 2.

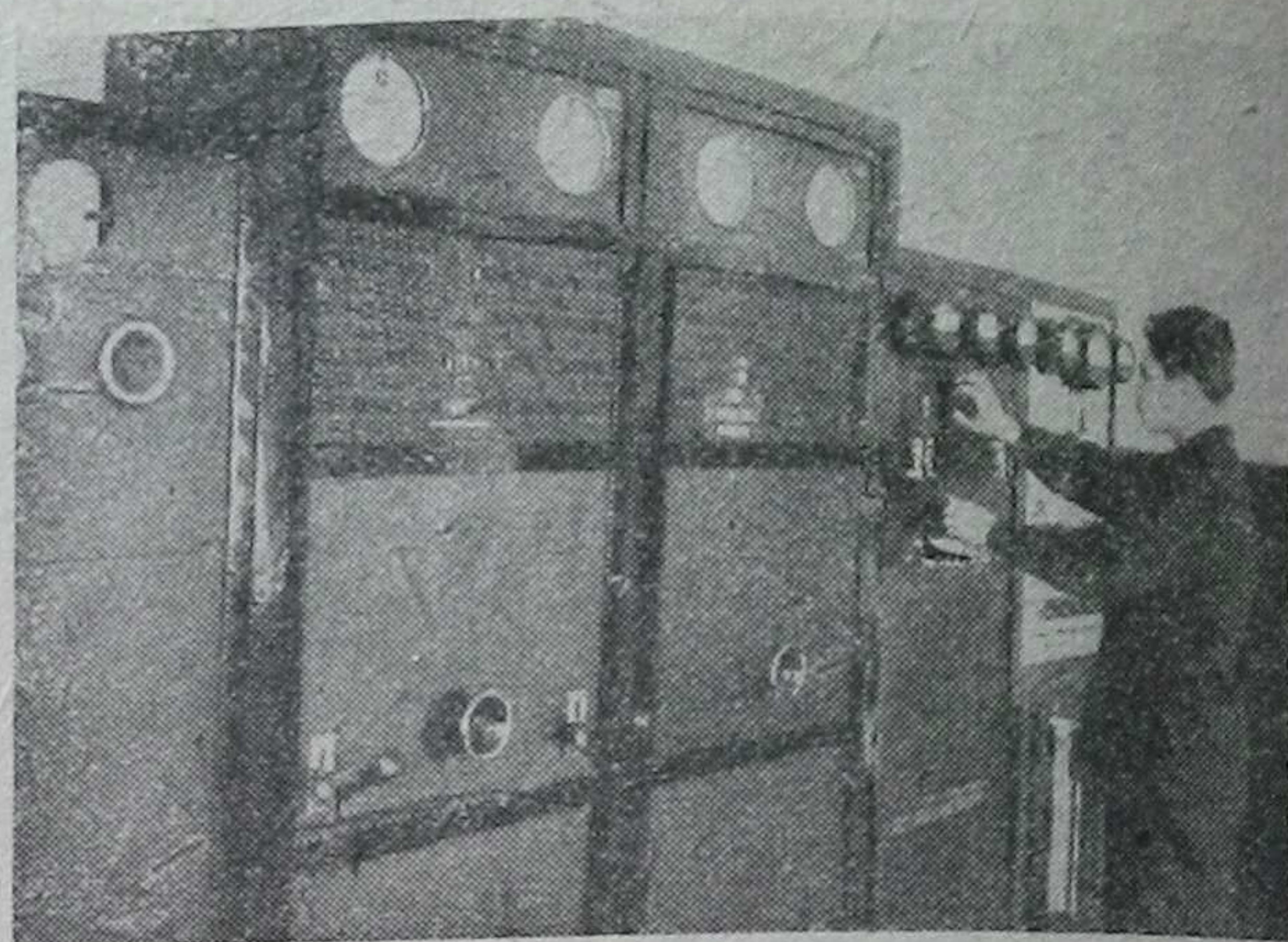
Против системы контактов № 2 вращается ось с контактами № 3 в виде звездочек. Контактные звездочки располагаются против контактов № 2. Каждая звездочка 1, 2, 3 и 4 имеет число лучей, равное номеру этой звездочки. Звездочка 5 имеет один луч, но он отличен от других своей удлиненностью и имеет промежуток между концами, равный промежутку между лучами остальных звездочек. Звездочка 6 имеет также один луч, но удлиненный до величины промежутка звездочки 5, т. е. она дает контакт с пластинкой 6 только тогда, когда звездочки 4, 3, 2 и 1 имеют промежуток и не дают контакта.

Ось звездочек соединяется с минусом батареи анода, а перья температуры и давления — с алюминиевым корпусом прибора, соединенным с минусом анодной цепи передатчика.

Измеритель температуры при понижении последней перемещает посредством рычагов перо вдоль гребенки контактов № 1 вниз, а при повышении — вверх.

Предположим, что  $t^{\circ}$  понижается и перо передвигается постепенно вниз, осуществляя соединения последовательно с контактами рядов 4, 3, 2 и 1. В это время вращающаяся ось со звездочками будет давать в последовательном порядке соединения контактов № 2, с минусом анодной батареи. Звездочка 4 при одном обороте оси даст 4 замыкания батареи и передатчик будет излучать в эфир сигналы в виде четырех точек. Когда перо станет на контакты полосы 3, сигналы будут иметь форму трех точек и т. д.

Одновременно с работой пера температуры будет работать и перо давления, но так как с подъемом радиозонда давление будет только уменьшаться, то гребенка имеет лишь одну полосу контактов. Когда перо давления станет на один из контактов своей гребенки, произойдет соединение с пластинкой 6 и дальше со звездочкой 6. Если предположим перо давления находится в это же время на контакте полосы 4, то будет происхо-



Комсомолец радиотехник т. Коробов у распределительного щита радиоузла

ре, в разбираемом случае будет слышно три точки и одно тире.

Когда перо давления совпадает с полосой 3 контактов температуры, будет слышно две точки и тире.

Полоса 5 контактов № 1 и звездочка 5 служат для контроля. Через каждые 8 контактов четырех полос гребенки температуры стоит контакт полосы 5, который соединен с контактом звездочки 5. Контроль необходим для определения серии контактов, на которых находится в данный момент перо  $t^{\circ}$ , так как часто сигналы радиозонда на некоторое время из-за помех или плохой слышимости могут быть неприятными.

После каждого контрольного сигнала (длинное тире) стоит неодинаковая полоса контактов.

Если с контрольным сигналом совпадает и контакт гребенки давления, то передатчик излучает сплошное тире, так как в это время происходит непрерывная подача анодного напряжения звездочками 5 и 6.

Вращение оси происходит под действием алюминиевого пропеллера, вращаемого потоком воздуха при подъеме прибора.

Однако по заходе радиозонда в стратосферу вращение пропеллера замедляется (ввиду разрежения воздуха) и часто из-за этого сигналы становятся непонятными. Поэтому в настоящее время ведутся работы по конструированию прибора, который вместо пропеллера давал бы стабильное вращение оси, но был бы относительно легким и недорогим.

Желательно, чтобы коротковолновики, интересующиеся радиозондированием стратосферы, поработали бы над этим вопросом, а также над вопросом питания передатчика, особенно накала лампы, так как описанная выше батарейка накала очень быстро «садится».

Прием сигналов от находящегося в полете радиозонда обычно производят на приемник КУБ-4.

Все принимаемые на земле сигналы записываются в последовательном порядке в так называемый «протокол подъема радиозонда». Каждому сигналу соответствует определенная температура или определенное давление. Слышимость сигналов, несмотря на маломощность передатчика, в среднем 1-5-1-6. Работает передатчик на волнах от 25 до 30 м.

И. Чивилев — UGAC

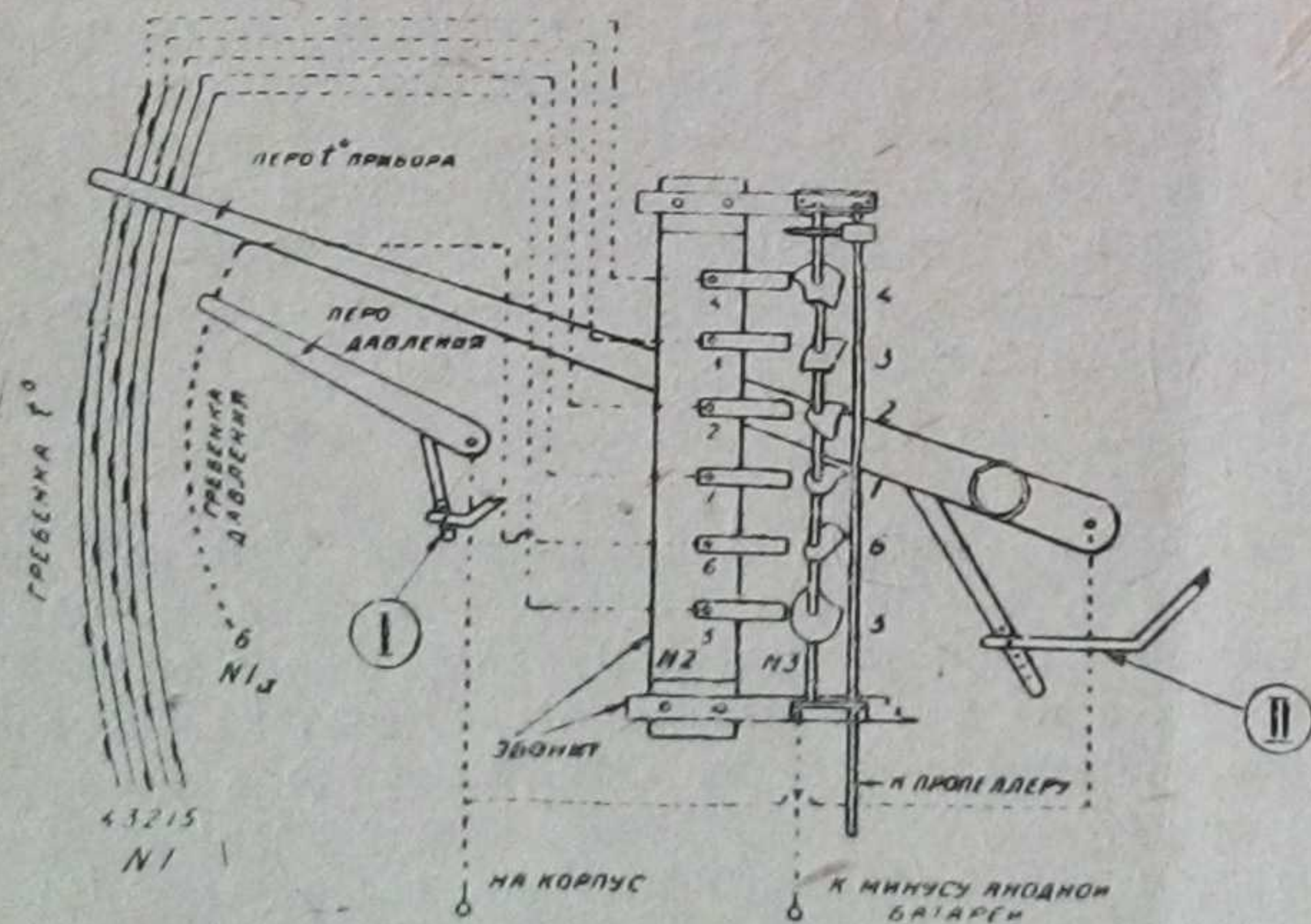


Рис. 1. Принципиальная схема коммутатора радиозонда. I — рычажная система, соединяющая перо с прибором давления. II — рычажная система, соединяющая перо с прибором температуры

дить замыкание анодной батареи двумя звездочками (4 и 6), причем звездочка 6 имеет удлиненный контакт, который дается тогда, когда звездочки 4, 3, 2 и 1 не дают соединения. Таким образом сигнал подается в виде точек и одного ти-



# РЕПРОДУКТОР „ЗОРЬКА“ В КАЧЕСТВЕ ЗУММЕРА

Я применил репродуктор «Зорьку» в качестве зуммера, для чего пришлось произвести небольшие изменения в его конструкции. Такой зуммер дает громкую и чистую работу. Качество работы репродуктора от этой переделки не ухудшилось. Переделка очень проста и заключается в следующем:

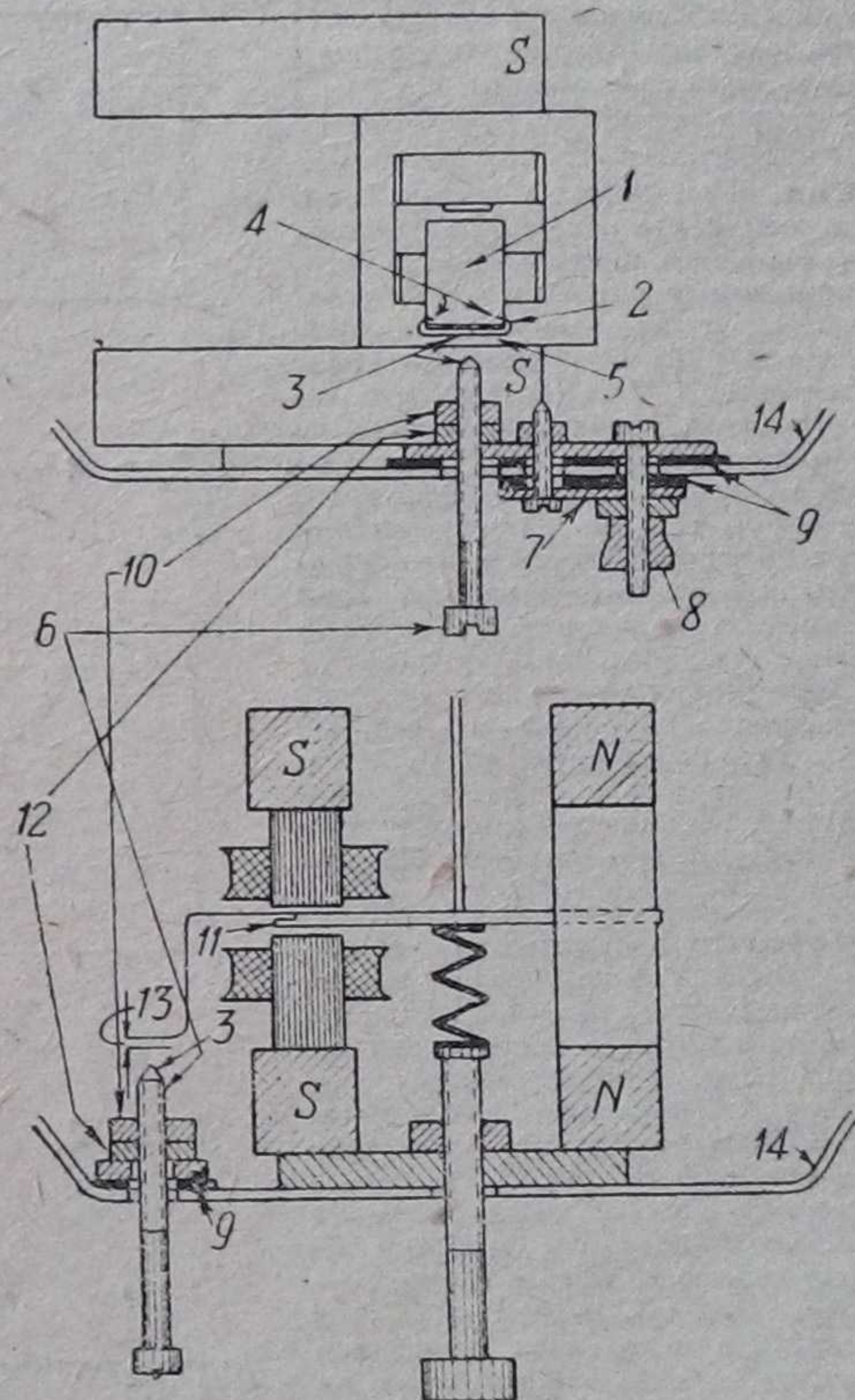
Разобрав репродуктор, делаем на конце вибратора подпилком уступчик 11 (см. рисунок), к которому припаиваем полоску жести 1 (хотя бы от консервной банки). Длина полоски берется 25 мм, а ширина — соответственно ширине вибратора. На конце этой полоски необходимо припаять контакт из серебра. Делал я это так: взял кусочек серебряной монеты, расклепал его до толщины писчей бумаги и вырезал из него пластинку длиной в 14 мм и шириной в 3 мм. Эту пластину 3 наложил на конец припаянной жестяной полоски с нижней ее стороны, чтобы она находилась против конца контактного винта. Выступающие концы серебряной пластинки я загнул вверх жестяной полоски, а загнутые концы припаял, но так, чтобы сама полоска не припаялась снизу. Между полоской и напаянным контактом сделал зазор 13 в  $\frac{1}{4}$  мм, приподняв пластинку кончиком ножа.

## УСТАНОВКА КОНТАКТНОГО ВИНТА

Для установки контактного винта я взял металлическую полоску длиной в 25 мм и не шире 8 мм и высверлил в ней три отверстия для контактного винта, клеммы и скрепляющего винта. Над отверстием для контактного винта напаял гаечку 12, в которую ввернул контактный винт 6 длиной в 3—4 см. Затем в корпусе 14 репродуктора против выступа якорька просверлил отверстие диаметром 6 мм для контактного винта и рядом еще два таких же отверстия, соответственно отверстиям в пластинке. На конце винта я напаял кусочек серебра, затем этот конец (осторожно, чтобы не сорвать напаянного серебра) я заточил под конус. Изолировав прокладками 9 из картона металлическую полоску 7 и винты от корпуса репродуктора, привернул полоску к корпусу двумя контактами (можно болтиками). Крайний болтик выпустил концом наружу, на него наверхнул клемму 8 для присоединения к ключу. Одну клемму обмотки катушек я закоротил на механизм репродуктора, вынув изолирующую прокладку. Затем установив контактный винт и проверив надежность изолировки его от корпуса, я собрал механизм, предварительно подогнув припаянную полоску к вибратору согласно рис. 1. Напаянная серебряная пластинка своей серединой должна касаться контактного винта — это достигается пригибанием припаянной полоски. Дальше при помощи регулировочного винта я установил вибратор между

полюсами сердечника и приключил зуммер на контакте.

Батарейка от карманного фонарика приключается одним полюсом к ключу, а вторым — к контактному винту, вторая клемма ключа соединяется к клемме репродуктора (которая не закорочена на корпус). Нажав ключ, надо поворачивать регулировочный винт до получения тона. Контактный винт должен только слегка касаться пластинки вибратора. Если тона не получается, а только щелчки, то следует поменять полюсами



батарейку. Чтобы контактный винт не отвертывался во время работы, надо его закрепить контргайкой 10. Если контактный винт будет задевать за стойку репродуктора, ее надо немного спилить. После регулировки надеваем диффузор, что усилит звук в несколько раз. При использовании репродуктора для приема следует контактный винт повернуть на 2—3 оборота и приключить репродуктор обычным способом к клеммам приемника.

М. Кнышевский

Читайте в следующем номере:

Приемник коротковолновика

Антипаразитные антенны





# Техническая консультация

**В. ВЛАДИМИРОВУ, Коломна.**  
**Вопрос.** Что называется «шагом намотки» соевой катушки, а также, что называется «принудительным шагом» намотки?

**Ответ.** При намотке соевой катушки нужно знать следующие данные: диаметр болванки, число гвоздей в ряду, расстояние между рядами и наконец шаг намотки. Шаг намотки обыкновенно обозначается цифрой, например: «Шаг намотки — семь». Это значит, что намотка проволоки, начавшись с первого гвоздя в первом ряду, переходит на 1 + 7, т. е. восьмой гвоздь — во втором, а затем 8 + 7, т. е. на пятнадцатый — в первом, на двадцать второй — во втором и на двадцать девятый — в первом. Если в ряду имеется двадцать девять гвоздей, то на двадцать девятом гвозде заканчивается намотка первого витка катушки и затем провод переходит на седьмой гвоздь во втором ряду, на четырнадцатый — в первом и т. д. Таким образом «шаг намотки» обозначает порядок чередования гвоздей при намотке соевых катушек.

Для улучшения электрических качеств цилиндрических катушек весьма важно, чтобы витки намотки не были намотаны плотно один к другому. Такой вид намотки, при котором витки расположены не вплотную, а с некоторым постоянным зазором и называется «намоткой принудительным шагом», чтобы добиться равномерности зазора между витками цилиндрической катушки, намотку ее производят проводом вместе с ниткой — виток провода идет одновременно с витком нитки. Когда намотка закончена и укреплена — нитка сматывается и на каркасе остается провод, витки которого отделены друг от друга одинаковыми промежутками, равными толщине нитки.

**В. НЕКРАСОВУ, Вологда.**  
**Вопрос.** Мною приобретен тульский динамик с выходным трансформатором. На трансформаторе имеется паспорт с указанием количества витков в первичной и вторичной обмотках, но ничего не указано, как пользоваться выводами, имеющимися на щитке этого трансформатора, а этих выводов на щитке десять. Прошу указать назначение этих выводов.

**Ответ.** Первичная обмотка выходного трансформатора динамика Тульского завода секционирована. Цель секционирования — дать возможность при включении динамика на работу в той или иной приемник подобрать наиболее подходящую комбинацию секций первичной обмотки для того или иного напряжения, имеющегося на выходе приемника. На рис. 1, 2, 3 и 4 приведены такие комбинации. Подбор производится опытным путем.

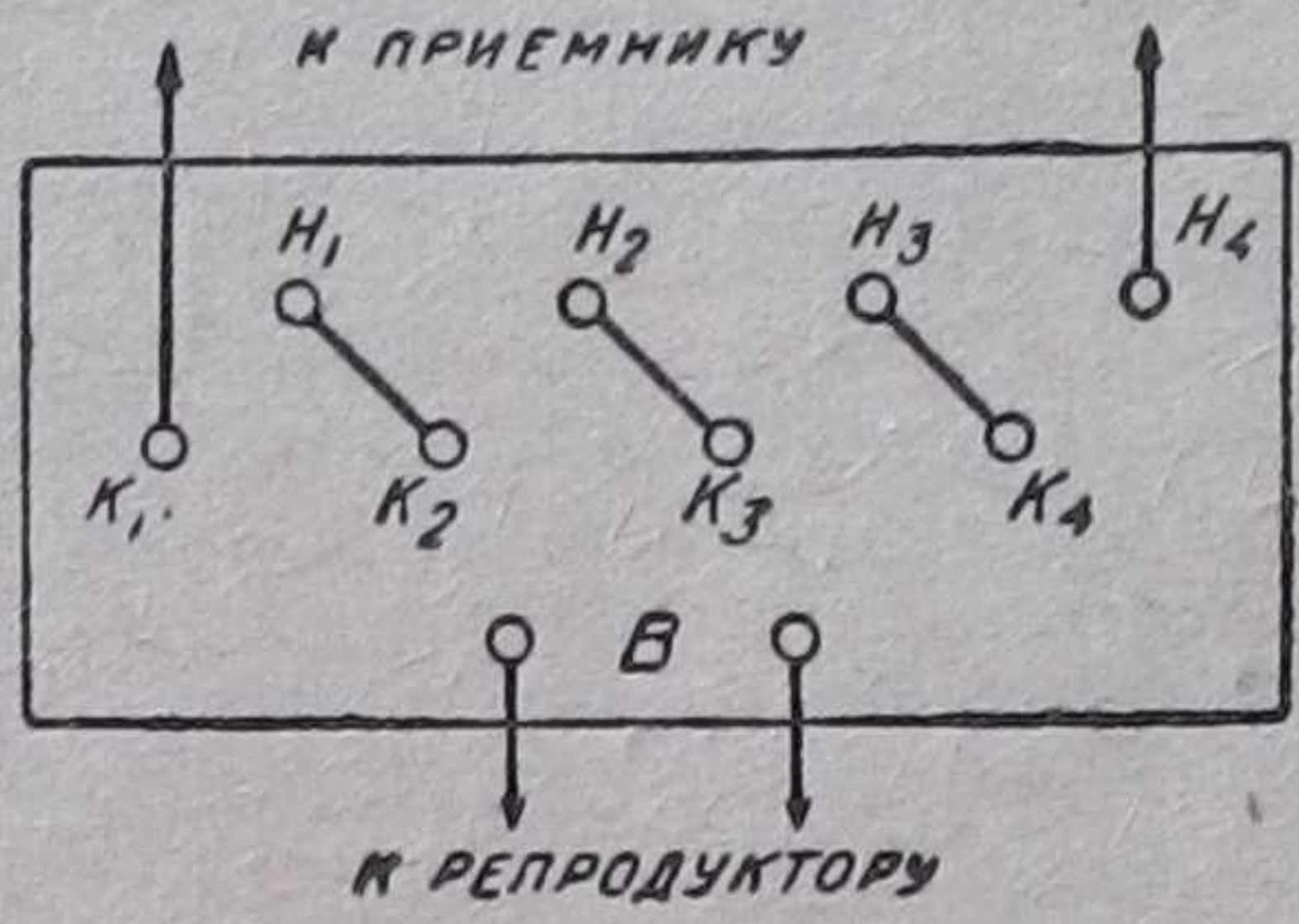


Рис. 1

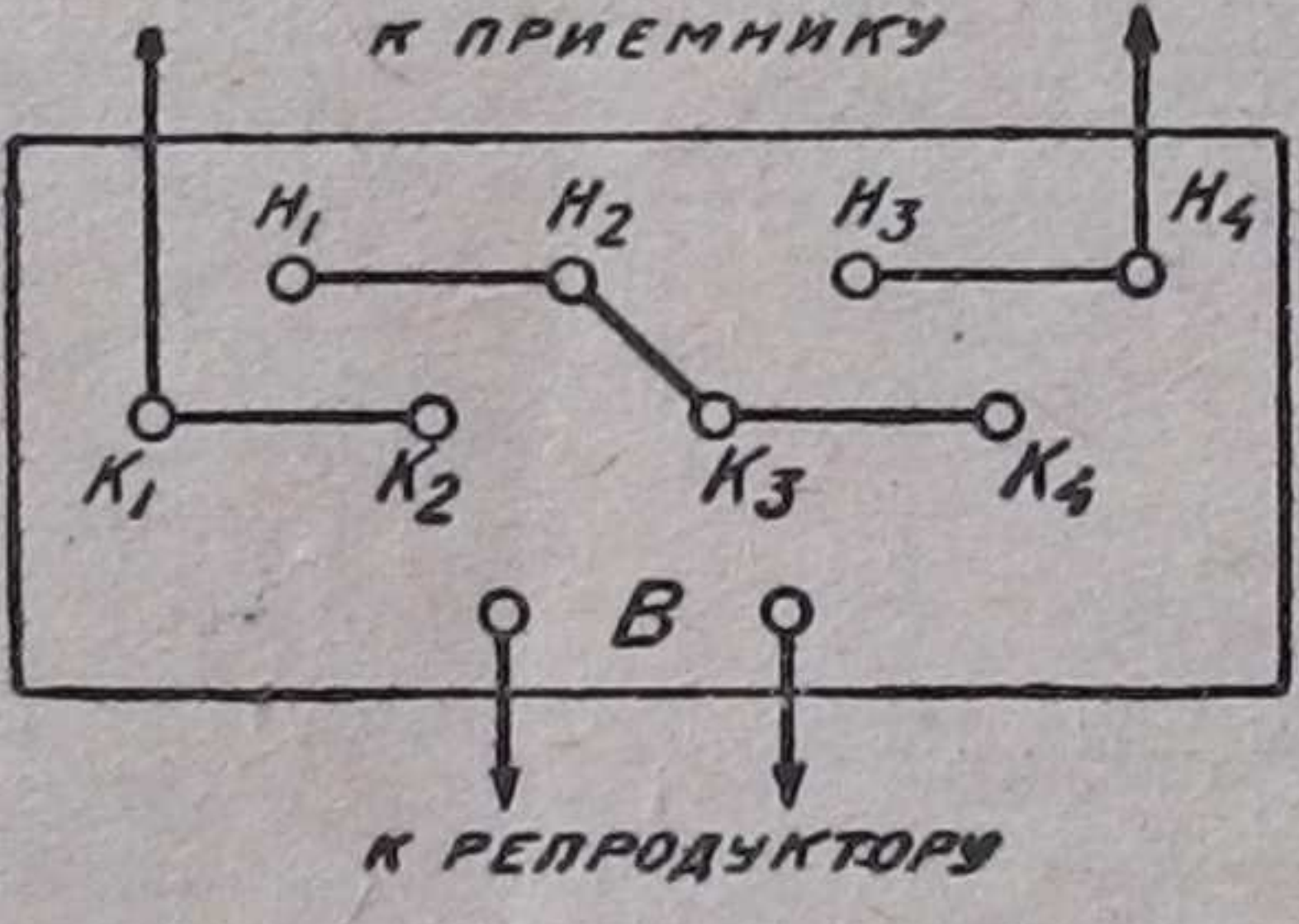


Рис. 2

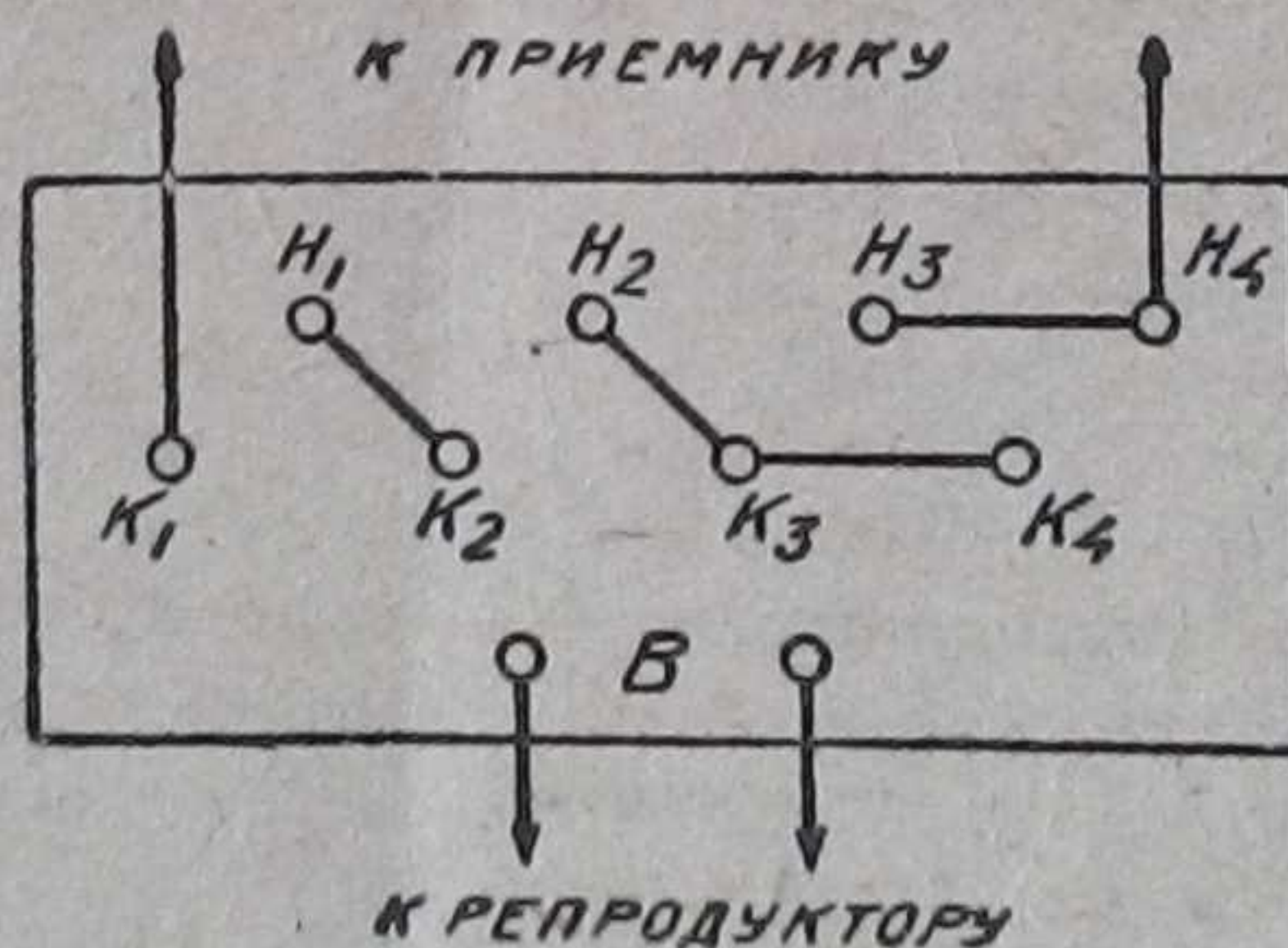


Рис. 3

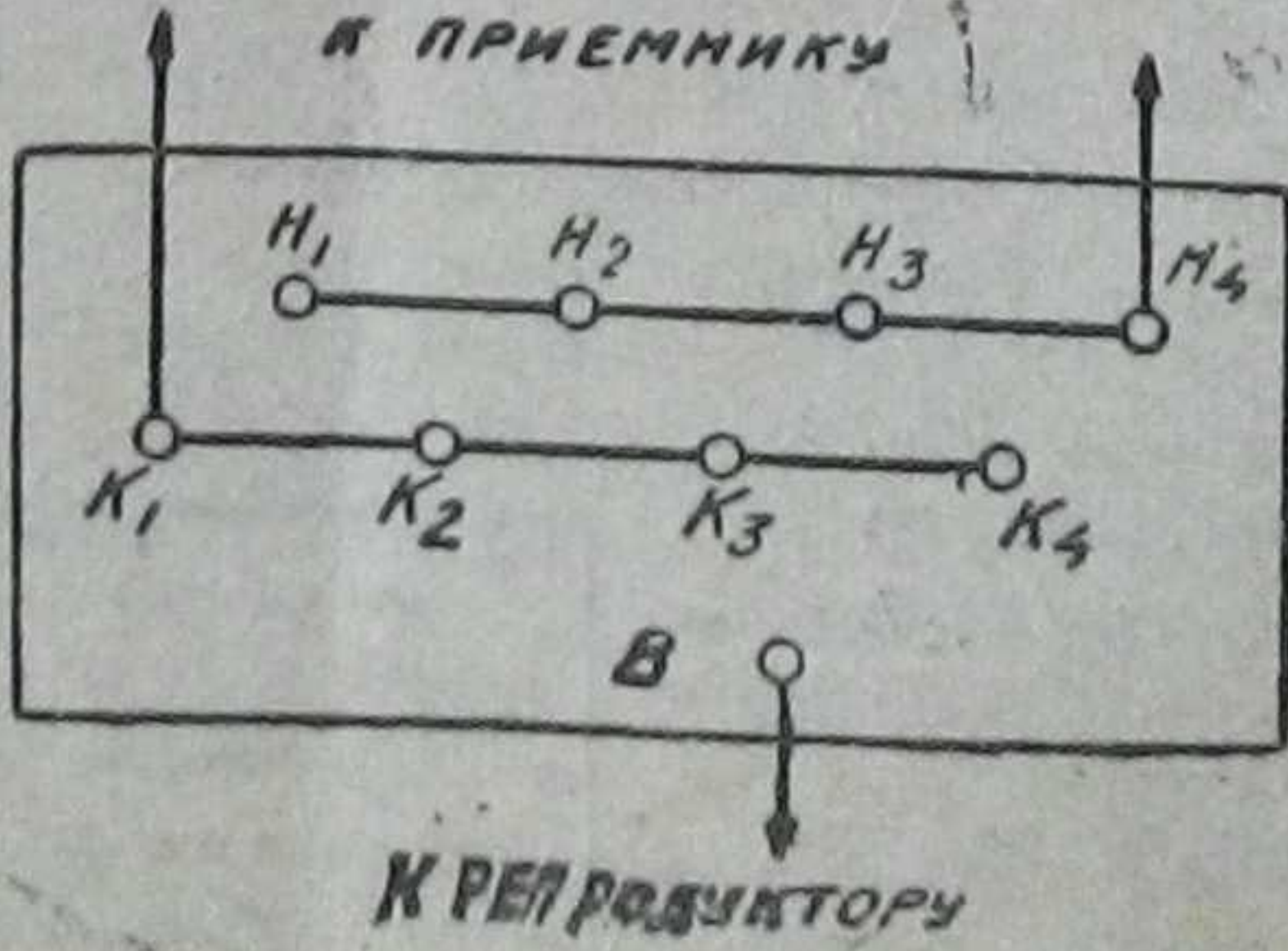


Рис. 4

**В. СТАХЕЕВУ, Новосибирск.**  
**Вопрос.** Прошу указать, как высчитать величину самоиндукции цилиндрических катушек и емкость постоянного конденсатора.

**Ответ.** Для подсчета величины самоиндукции цилиндрических катушек в радиолюбительских условиях можно пользоваться упрощенными формулами, дающими хотя и приближенный, но практически вполне достаточный результат (с точностью до нескольких процентов). Для цилиндрической однослойной катушки коэффициент самоиндукции подсчитывается по формуле:

$$L_{см} = \frac{395 \cdot a^2 n^2}{9a + 10b}$$

Здесь  $L_{см}$  — самоиндукция в сантиметрах,  $a$  — радиус витков в сантиметрах,  $b$  — длина намотки в сантиметрах (т. е. длина площади цилиндра, занимаемой намоткой) и  $n$  — число витков катушки.

Для многослойных цилиндрических катушек коэффициент самоиндукции высчитывается по следующей формуле:

$$L_{см} = \frac{39 \cdot a^2 \cdot n^2}{6a + 9b + 10c}$$

Здесь  $L_{см}$  — самоиндукция в сантиметрах,  $a$  — радиус намотки в сантиметрах,  $b$  — ширина намотки в сантиметрах,  $c$  — толщина намотки,  $n$  — число витков катушки.

И в той, и в другой формуле диаметр провода, ввиду незначительности его влияния на величину коэффициента самоиндукции, не принимается во внимание.

Теперь относительно емкости постоянного конденсатора. Емкость этого конденсатора высчитывается по следующей формуле:

$$C_{см} = \frac{0,08 \cdot E \cdot S(n-1)}{d}$$

Здесь  $S$  — площадь пластины в квадратных сантиметрах (одной стороны),  $n$  — число пластин,  $d$  — расстояние между пластинами в сантиметрах,  $E$  — диэлектрическая постоянная. (Приводим значения некоторых диэлектрических постоянных: парафинированная бумага — 3,7, бумага промасленная 3 — 4, 5, слюда — 5 — 8.)

По формуле точно высчитать в радиолюбительских условиях емкость постоянного конденсатора нельзя, так как подсчитать расстояние между пластинами трудно. Поэтому заранее высчитанная величина емкости может в действительности давать отклонения в ту или другую сторону.







## Два года ростовского передатчика

Недавно исполнилось два года работы ростовской на Дону радиостанции им. Ленина. В связи с этим состоялось торжественное собрание коллектива работников ростовского на Дону радиоцентра, краевого комитета радиовещания, представителей радиоотдела управления связи и общественности.



Мачтовик РВ-12 т. Краснобризов — лучший ударник

Дирекцией радиоцентра в день двухлетия радиостанции отмечены лучшие ударники станции, среди которых начальник радиостанции инженер Уточкин А. В., мачтовик Краснобризов М. А. и техники Пиляева и Вальков.

Весь коллектив работников радиоцентра включился во всесоюзный конкурс радиостанций.

Вороненко

## Фотоэлемент — грозовой предохранитель

Антенна американской 500-киловаттной состоит из двух металлических пирамид, обращенных основаниями друг к другу. От земли антенна изолирована двумя большими фарфоровыми изоляторами. Несмотря на 250 м высоты, укреплена антенна только одним рядом оттяжек.

Около изоляторов антенны — искровой промежуток, рядом с которым укреплен фотоэлемент. При проскакивании в грозовой промежутке искр во время грозы фотоэлемент автоматически отключает главный масляный передатчик.

Отв. редактор **С. П. Чумаков.**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Упол. Главлита Б — 5649 З. т. № 267

Изд. № 158 Тираж 50.000

4 печ. листа.

СтАт Б5 176×250 мм

Колич. знаков в печ. листе 108000

Сдано в набор 22/III 1935 г.

Подписано к печати 26/IV 1935 г.

Типография и цинкография Жургазобъединения, Москва, 1-й Самотечный пер., 17

## Готовят значкистов

Среди радиолюбителей Квзани началась сдача радиоминимума. Первым сдал нормы на значок комсомолец Палаутин. Он рабфакавец, первый взявшийся за организацию радиокружков. Одновременно с ним сдал радиоминимум молодой рабочий Крашенинников.

Это — первые значкисты в Татарии. Подготовка значкистов продолжается. Работают радиокружки на заводе № 40 и при рабфаке.

П.

## Радиочуеба в школах

Радиоорганизации Эривани совместно с отделом народного образования организовали радиотехнические курсы для преподавателей школ. Результатом этого мероприятия явится политехнизация 20 школ по линии радио.

В школах-десятилетках им. Абояна, им. Шаумяна и им. Крупской уже сейчас созданы образцовые радиокружки, где занимается по 30—50 юных друзей радио.

Юные радиолюбители этих школ оборудовали школьные радиокружки. Апрель явился отчетным месяцем в их работе: пионеры в школьнички сдавали радиоминимум. Наблюдается большой интерес к занятиям. После сдачи радиоминимума юные друзья радио начинают изучать короткие волны.

Агавелян

## Плоды обезлични

Руководители Башантинской МТС (Калм. обл.), получив малые политотдельские радиостанции, не позаботились о правильном использовании их. Радиостанция сбежала. Станция осталась без присмотра. Уже сейчас две радиостанции ремонтируются в г. Сальске, а две другие тоже требуют «скорой помощи», так как работать они не могут. Лампы нет, источники питания израсходованы не по назначению. Репродукторы испорчены. Положены главные переключатели радиостанций, поскручены перемычки. Со стороны радиостанций говорят о преступной безхозяйственности, за которую виновников надо привлечь к ответственности.

Б. И.

## Буйный нрав

(Письмо радиолюбителя)

У зав. радиоузлом 4-й стройколонии Асланова (г. Мариуполь) своя такса для зарядки аккумуляторов. Оплата производится, так сказать, натурой. В ассортимент принимаемых вещей входят главным образом радиодетали.

Жертвой вымогательства зав. радиоузлом пришлось стать и мне. Когда я принес на радиоузел свой аккумулятор для зарядки, Асланов потребовал с меня: конденсатор переменной емкости, 150 метров проволоки П. Э. О. и полкилограмма гипсу.

Удивленный таким «аппетитом», я все же принес требуемые вещи, купив их на рынке, но, придя за аккумулятором, я едва сдержал свое негодование: аккумулятор был выведен из строя.

Пришлось рассказать о «деятельности» Асланова начальнику стройколонии. «Возмущенный» жалобой Асланов тогда же заявил мне, что он оборвет антенну и разобьет приемник. Тут же он выключил у меня грансточку.

Кто же укратит буйный нрав Асланова?

Радиолюбитель Мелешко

## Премии на бумаге

В Б-Али (ТуркССР) после долгих ожиданий приступили к постройке радиоузла мощностью в 30 ватт, который будет обслуживать город, ближайшие колхозы и совхозы. Две тысячи радиоточек намечено установить в районе.

Среди населения — большой интерес к радио. С первого же дня строительства узла начали поступать заявления на установку радиоточек. Есть много желающих изучать радиотехнику. Но до сих пор радиолюбители нашего района не организованы в радиокружки. Они варятся в собственном соку, занимаясь индивидуально, их технический уровень растет очень медленно. О радиоминимуме известно только из журналов. Радиоприемники, выделенные в виде премии колхозникам, до настоящего времени не установлены.

Никтар



НАРКОМВНУТОРГ РСФСР  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ПОСЫЛОЧНАЯ ТОРГОВЛЯ  
**ПОСЫЛГОСТОРГ**  
Москва, улица Кирова, 47/12

*Посылгосторг высылает посылками по почте и по жел. дор. в любой пункт Союза индивидуальным заказчикам, организациям (кроме торгующих) и коллективам:*

# ФОТОАППАРАТЫ и ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1. Фотоаппарат „АРФО“ размер  $6 \times 9$ , модель декабря 1934 г. Анастигмат объектив типа Тессар, светосила  $1 : 4,5$ , двойное растяжение, фокус 120 м/м, в футляре с тремя кассетами и спуском. Цена 237 руб.
2. Полный набор фотопринадлежностей к аппарату „АРФО“  $6 \times 9$  (штатив, фонарь, копировальные рамки, станок, ванночки, бланки, руководство по фото, пластинки, бумаги, химикалии). Цена 123 руб.
3. Увеличитель к фотоаппарату  $6 \times 9$  системы Кузнецова (с конденсатором). Цена 96 руб.
4. Набор фотобумаги (размер  $9 \times 12$ ,  $13 \times 18$ ,  $18 \times 24$ ), бланков ( $9 \times 12$ , кабинетка,  $13 \times 18$ ,  $18 \times 24$ ) и химикалии к увеличителю  $6 \times 9$ . Цена 100 руб.
5. Темная складная комната. Цена 47 р. 25 к.

## ВНИМАНИЕ! ВНИМАНИЕ! ВНИМАНИЕ!

1. Фотоаппарат „АРФО“ размер  $6 \times 9$ , благодаря своей портативности (незначительные размеры и малый вес как самого аппарата, так и всех принадлежностей: штатив, рамки, ванночки, пластинки, бумага), незаменим для туристов, работников изыскательских партий, фотокорреспондентов, при съемках в поле, в лесу и т. п.
2. Расходы на пластинки, бумагу и химикалии вдвое меньше расходов аппарата  $9 \times 12$ .
3. Увеличитель системы Кузнецова, благодаря значительной светосиле и хорошему качеству объектива аппарата „АРФО“ размера  $6 \times 9$ , дает возможность с негатива  $6 \times 9$  получать позитивы (фотокарточки) больших размеров ( $13 \times 18$ ,  $18 \times 24$ ) с хорошо проработанными деталями.

В указанные цены включена стоимость упаковки и пересылки

Заказы организаций выполняются в срок до 25 дней со дня получения Посылгосторгом 50% стоимости заказанного товара, индивидуальных же заказчиков — по получении всей стоимости.

Цены на товары, отправляемые на далекие окраины, дороже на 5%.

**Заказы и деньги шлите по адресу:**

**Москва, улица Кирова, 47/12. Посылгосторгу,  
расч. сч. № 60019 в МОК Госбанка.**

Заказы следует писать четко, с подробным наименованием адресата, с указанием ближайшего почтового отделения, железнодорожной станции.

Требуйте наши каталоги: по спорту, музыке, канцелярским товарам, галантерее и игрушкам, металлохозяйственным предметам, диапозитивам на пленке и стекле и аппаратуре к ним, муляжам и физприборам.

Каталоги высылаются бесплатно.

С 1 апреля с. г. номер нашего расчетного счета — 6757 в МОК Госбанка изменяется и вместо № 6757 будет новый — № 60019, на каковой и следует перечислять все суммы, начиная с 1 апреля с. г.



# Американские радиоприемники — наилучшие в мире. Всеволновые приемники ACRATONE — наилуч- шие . . . в Америке

Всеволновый  
радиоприемник  
Acratone да-  
ет радиосвязь с  
любым пунктом  
земного шара:

Москва

США

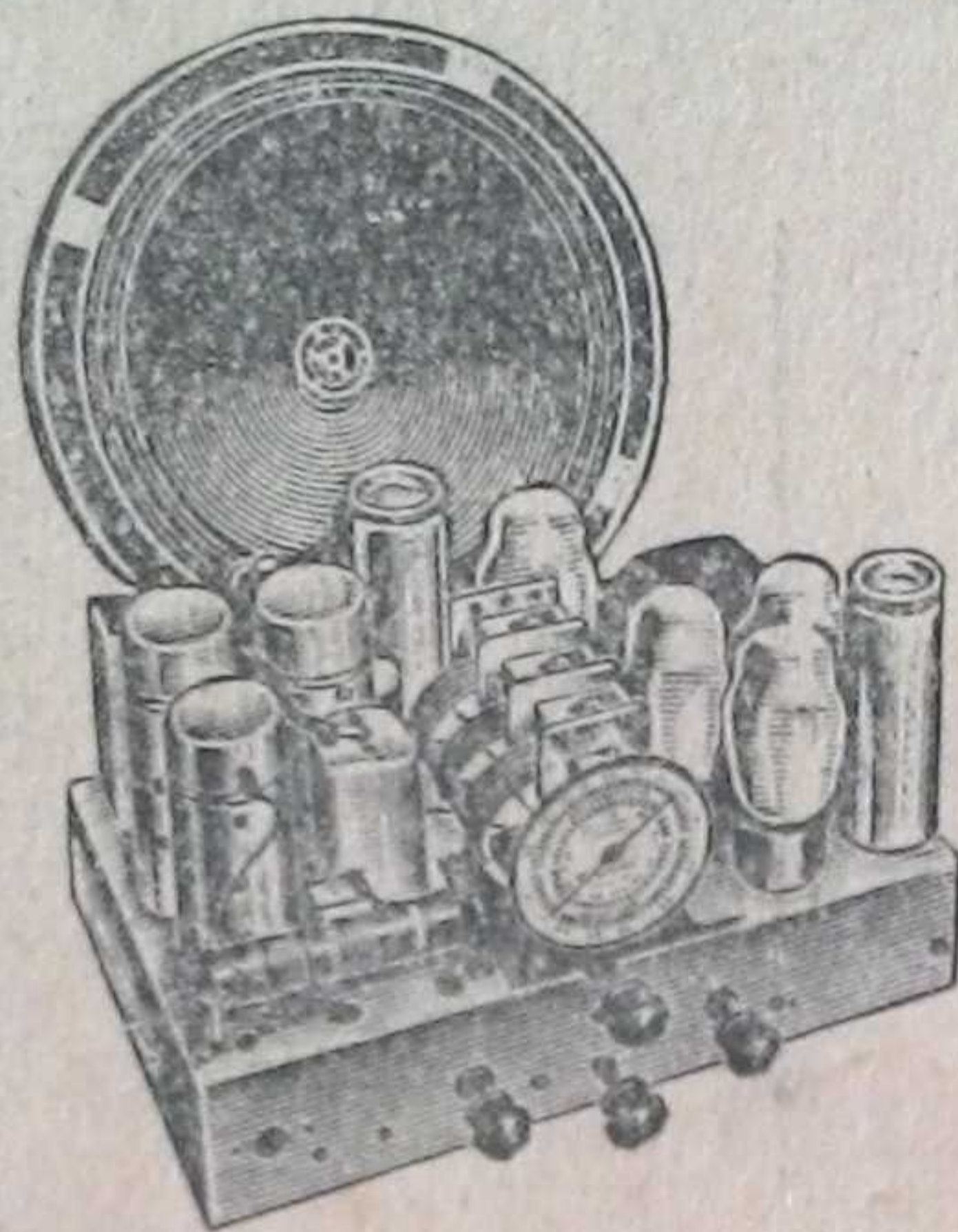
Лондон

Париж

Рим

Юж. Америка

Африка



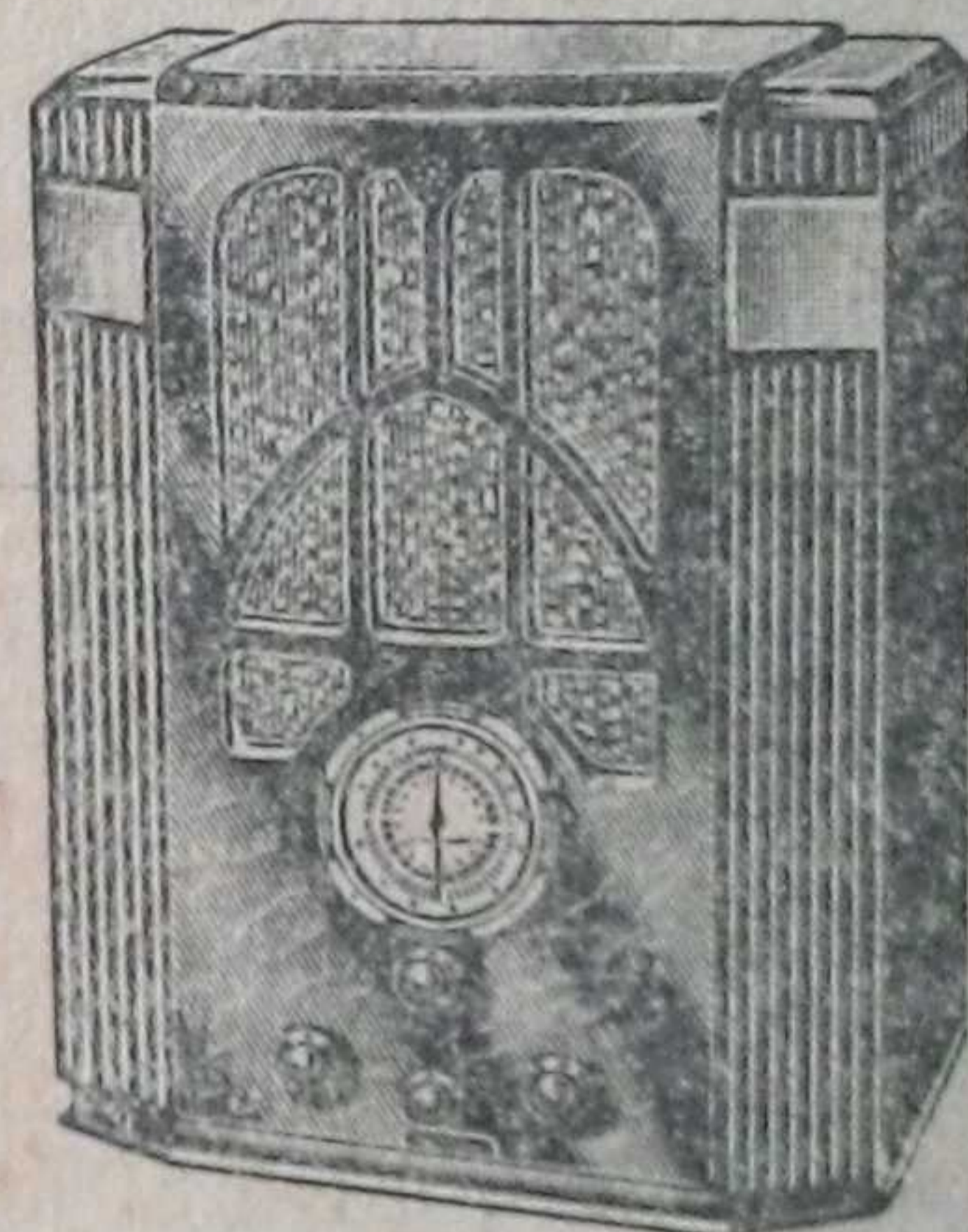
Высокочувствительный всеволновый 8-лам-  
повый радиоприемник ACRATONE —  
12,5 — 2300 м.

Прием волн следующих диапазонов:  
12,5 — 30 м; 28 — 75 м; 190 — 570 м;  
750 — 2300 м. Точное реалистическое  
воспроизведение, как низких басовых нот,  
так и верхнего регистра музыкальной гам-  
мы. Диапазон радиочастот — свыше 5000  
циклов.

Усовершенствованная конструкция су-  
пергетеродинного типа. Первичная цепь  
кл. "А", мощ-  
ностью в 15  
вольт. Дей-

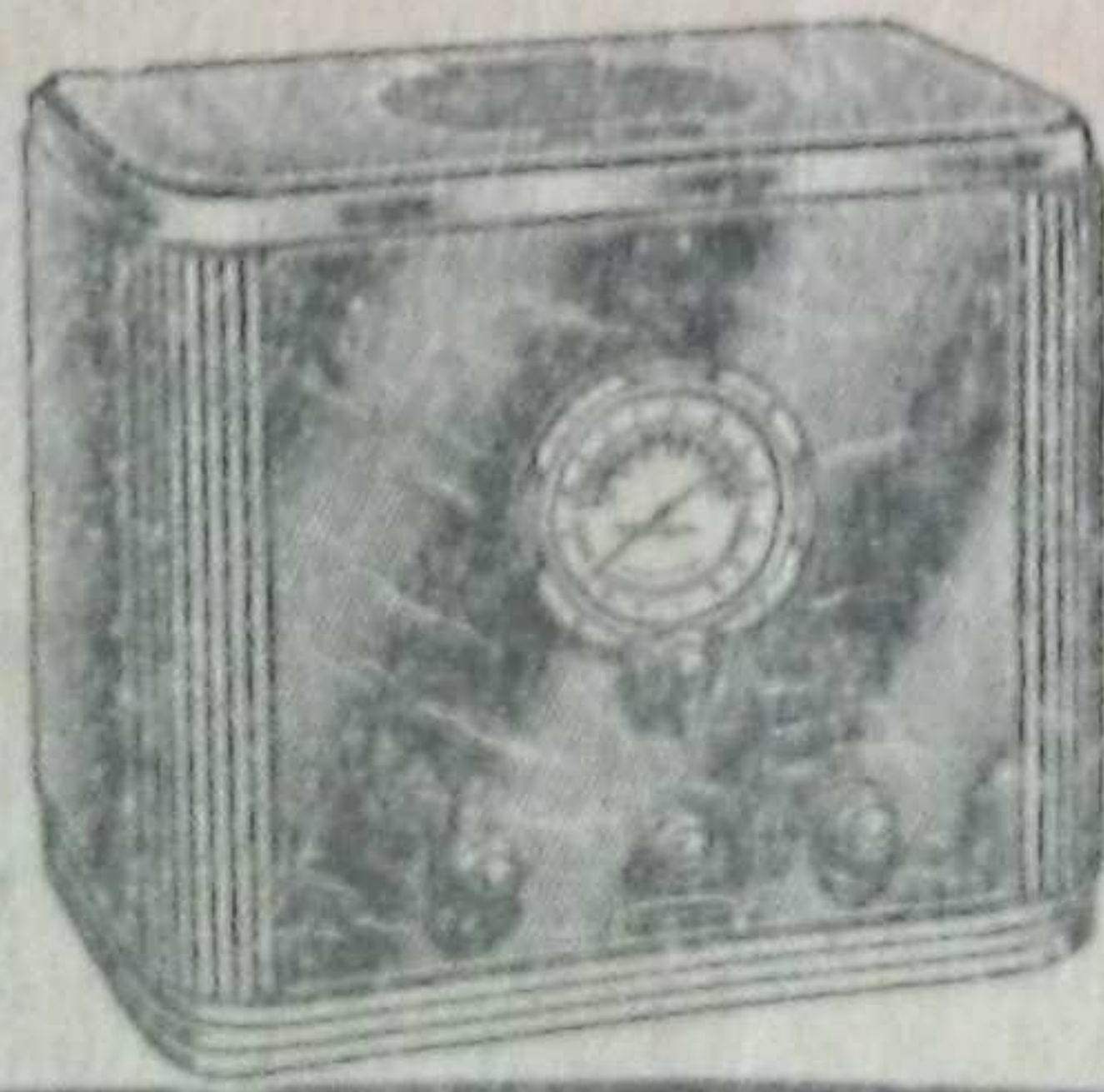
ствует одинаково эффективно при напря-  
жении в 110 или 220 вольт любого цикла  
от 25 до 60. Размеры шасси: 12"x7¼"x7¼".  
Вес брутто шасси — 30 а/ф. Лампы: 2A5,  
2A6, 2A7, 2-45 2-58. 80. Модель № 226.  
(Телеграфный код: YAWYT)—цена, вклю-  
чая лампы и говоритель, дол. 36,95.

Поставляется также в отделанном под  
орех шкапике усовершенствованной аку-  
стики. Размеры: 17½"x14½"x9". Вес брут-  
то — 35 а/ф. Модель № 381 (телеграфный  
код: YAYAP). Цена, включая лампы —  
дол. 39,95.



6-ламповый батарейный супергетеродин-  
ный приемник для европейского  
пользования

17 — 51 м, 175 — 550 м, 850 — 2000 м. Харак-  
теризуется чувствительностью, мощностью и  
набирательностью. Новейшие усовершенство-  
вания: мировой диапазон приема, автоматич.  
волжмконтроль, постоянн. магнитн. говоритель,



усил. кл. "В", пол-  
ностью видимая  
шкала. Расход  
тока: 0,6 амп. то-  
на накала и 35  
чил батарей ано-  
да. Лампы: 6С6;  
34, 32; 19; 2-30.  
Размеры: 11¼"x  
13¼"x7½". Вес  
брутто 20 а/ф.

Модель № 229  
(т. код: YEJAP).

Цена, вкл. лампы, без батарей, Долл. 31,50.

Полный комплект батарей, включая Burgess  
"А" и Ben-Hur "В" и "С" — Долл. 5,97.

Бесплатный каталог  
Высылается немедлен-  
но по запросу. Описание  
новейшей радиоприемной  
аппаратуры, радиодеталей  
и звукоусилительного обо-  
рудования. Подробная  
техническая информация.

Наша фирма поставля-  
ет радиооборудование по  
самым низким оптовым  
ценам.

АДРЕС:

25 Park Place

New York

City

U. S. A.

## Federated Purchaser, Inc.