

В.Г. Борисов

Юный радиолюбитель

**Массовая радиобиблиотека
(МРБ). Выпуск 100**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 379.8
ББК 77
В11

В.Г. Борисов
В11 Юный радиолюбитель: Массовая радиобиблиотека (МРБ). Выпуск 100 / В.Г. Борисов – М.: Книга по Требованию, 2021. – 352 с.

ISBN 978-5-458-38003-4

Книга предназначена для широкого круга начинающих радиолюбителей. В форме популярных бесед она знакомит читателей с историей изобретения и развитием радио, элементарной электрорадиотехникой и содержит в себе более 20 описаний простых конструкций, включая детекторные и ламповые приемники, усилители низкой частоты, радиоузел, измерительные приборы и приспособления. Прилагается справочный материал. Книга может быть использована руководителями радиокружков по изучению и постройке детекторных и ламповых приемников, работающих по программам, утвержденным ЦК ДОСАРМ и аналогичным программам Министерства просвещения РСФСР.

ISBN 978-5-458-38003-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

технической литературы, мы до сих пор не имеем пособия для юных радиолюбителей и членов школьных радиокружков.

Последний раз такая книга под названием «Юный радиолюбитель» А. Ф. Шевцова вышла почти 15 лет тому назад. Между тем спрос на подобную книгу в настоящее время чрезвычайно велик как со стороны юных радиолюбителей, так и руководителей школьных радиокружков.

А. Ф. Шевцов — написавший книгу «Юный радиолюбитель» — известный популяризатор радиотехники и редактор первого советского радиолюбительского журнала, умер в 1943 г.

Автор—ученик А. Ф. Шевцова, поставил перед собой задачу капитально переработать книгу и дополнить ее, с тем, чтобы получилось современное пособие для юных радиолюбителей и радиокружков, оставив прежнее ее название «Юный радиолюбитель».

Книга написана по программам для школьных радиокружков по изучению детекторных и ламповых радиоприемников, которые рассчитаны на два учебных года с учетом, что ее читатель незнаком с электротехникой.

В своей практической части книга опирается на опыт школьных радиокружков и работу автора по руководству занятиями с юными радиолюбителями на Центральной станции юных техников им. Н. М. Шверника.

Автор ждет отзывов и замечаний от юных радиолюбителей, работников станций юных техников, руководителей радиокружков и радиолaborаторий домов и дворцов пионеров.

Отзывы об этой книге просьба направлять по адресам: Москва, Шлюзовая набережная, дом 10, Госэнергоиздат, или Москва, центр, проезд Серова, д. 4, подъезд № 6, Центральная станция юных техников им. Н. М. Шверника.

Автор

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
<i>Беседа первая. Радио — русское изобретение</i>	11
<i>Беседа вторая. Радиолюбительство</i>	23
С чего начать	23
Организация радиолюбительства в СССР	24
Как изучать радиотехнику	26
<i>Беседа третья. О звуке и электрическом токе</i>	27
О звуке и волнах	28
Электрический ток	32
Переменный и постоянный ток	37
Тепловое, химическое и магнитное действия тока	40
Передача звука с помощью электрического тока	42
<i>Беседа четвертая. Первое знакомство с радиопередачей</i>	44
Излучение радиоволн	44
Модуляция	46
Какие бывают радиоприемники	48
Длина волны и частота	49
Диапазоны радиоволн	51
Секрет коротких волн	52
<i>Беседа пятая. Как устроить антенну и заземление</i>	53
Какую антенну строить?	53
Выбор места для антенны	55
Установка мачты на крыше	55
Установка мачты на земле	57
Устройство заземления	58
Подвеска антенны	60
Ввод антенны и установка грозопереклюателя	64
Как пользоваться грозопереклюателем	65
Рамочная и метелочная антенны	66
Комнатная антенна	68
Походные антенны	68
Заменители антенн	69
<i>Беседа шестая. Первые опыты</i>	71
Что нужно для опытов	72
Изготовление катушки индуктивности	73
Первый опыт — сборка летучей схемы	76

Второй опыт	80
Третий опыт	81
Еще несколько опытов	83
Беседа седьмая. Схемы детекторных приемников	83
Что такое схема?	84
Как читать радиосхемы	85
Схема первого опыта	86
Схема второго опыта	87
Схема третьего опыта	88
Схемы последних опытов	89
Высокочастотные и низкочастотные части приемника	90
Беседа восьмая. Самодельные детекторные радиоприемники	91
Изготовление панелей	92
Монтажный провод	92
Порядок сборки радиоприемников	93
Простой детекторный приемник с секционированной катушкой	94
Мелкие детали	96
Радиоприемник с вариометром	98
Радиоприемник с конденсатором переменной емкости	106
Радиоприемник с настройкой металлом	108
Установка радиоприемника	109
Управление радиоприемником	109
Неисправности радиоприемника	110
Увеличение громкости работы телефона	111
Беседа девятая. Как паять	113
Припой	113
Флюсы	113
Паяльники	114
Пайка	116
Беседа десятая. Конденсаторы	118
Что такое конденсатор	118
Единицы электрической емкости	120
Соединение конденсаторов	121
О некоторых свойствах конденсаторов	122
Конденсаторы постоянной емкости	123
Конденсаторы переменной емкости	124
Невидимые емкости	126
Самодельные конденсаторы постоянной емкости	126
Беседа одиннадцатая. Катушки индуктивности	129
Самоиндукция	130
Провод для катушек	133
Сотовая катушка	134
Катушка „Универсаль“	136
Катушка с намоткой принудительным шагом	138
Катушки с сердечниками	138
Дроссели высокой частоты	139
Беседа двенадцатая. Колебательный контур	140
Механические колебания	140
Электрические колебания в контуре	142
Собственная частота колебательного контура	144
Типы колебательных контуров	145
Открытый колебательный контур	146

Беседа тринадцатая. Устройство и действие телефона	148
Электромагнитная телефонная трубка	148
Зачем нужен постоянный магнит	149
Типы телефонных трубок	150
Регулировка телефона	152
Телефонный испытатель и работа с ним	152
Пьезоэлектрическая телефонная трубка	154
Беседа четырнадцатая. Детекторы	155
Кремниевый детектор	155
Цвитектор	156
Галеновый детектор	157
Как работает детектор	158
Самодельный графитовый детектор	159
Самодельный галеновый детектор	160
Самодельный галеновый кристалл	161
Беседа пятнадцатая. Экскурсия в электротехнику	162
Источники электрической энергии	162
Напряжение, сила тока, сопротивление	166
Тепловое действие тока	167
Электрические единицы	168
Закон Ома	170
Типы сопротивлений	172
Последовательное соединение сопротивлений	173
Параллельное соединение сопротивлений	175
Потенциометр	176
Соединение элементов в батареи	177
Беседа шестнадцатая. Электронная лампа	179
Внутреннее устройство электронной лампы	180
Действие двухэлектродной лампы	182
Действие трехэлектродной лампы	184
Простейший усилитель	186
Лампы с подогревом	188
Пентод	189
Цолевка ламп	191
Беседа семнадцатая. От детекторного к ламповому радиоприемнику	192
Одноламповый усилитель для детекторного приемника	192
Электронная лампа как диодный детектор	195
Схема простейшего однолампового приемника и ее работа	197
Как сделать простейший одноламповый радиоприемник	201
Опыт с одноламповым приемником	204
Обратная связь	205
Способы регулирования обратной связи	206
Как сделать одноламповый приемник с обратной связью	208
Приемник с обратной связью для питания от сети	214
Беседа восемнадцатая. Трансформатор и дроссель низкой частоты	216
Устройство трансформатора низкой частоты	216
Междудламповый трансформатор	220
Выходной трансформатор	222
Силовой трансформатор	224
Упрощенный расчет силового трансформатора	226
Дроссель низкой частоты	227
Беседа девятнадцатая. Громкоговорящий прием	228
Усиление низкой частоты	229

Выходная лампа	232
Сеточное смещение	234
Приемник прямого усиления	236
Беседа двадцатая. Самодельные батарейные радиоприемники	237
Двухламповый приемник с обратной связью	237
Экономичный двухламповый приемник	242
Приемник с лампой СО-243	244
О выборе батарей и элементов для питания приемников и пользовании батареями	246
Беседа двадцать первая. Питание радиоприемников от освети- тельной сети	248
Способы выпрямления переменного тока	249
Однополупериодный выпрямитель	249
Двухполупериодный выпрямитель	251
Сглаживающий фильтр	253
Схемы и конструкции выпрямителей	255
Работа с выпрямителем	258
Питание радиоприемника от сети постоянного тока	258
Бестрансформаторное питание от сети переменного тока	269
Беседа двадцать вторая. Самодельные сетевые радиоприемники	262
Простой двухламповый приемник	262
Приемник с двойным триодом	263
Трехламповый приемник с динамиком	266
Беседа двадцать третья. Громкоговорители и звукопередатчики	274
Электромагнитный громкоговоритель	275
Электродинамический громкоговоритель	278
Электромагнитный звукопередатчик	281
Пьезоэлектрический звукопередатчик	282
Беседа двадцать четвертая. Испытатель радиоприемника, изме- рительные приборы	283
Испытатель радиоприемника	283
Об электроизмерительных приборах	286
Омметр	288
Применение омметра	292
Вольтметр постоянного тока	293
Вольт-омметр	297
Беседа двадцать пятая. Испытание и налаживание радиопри- емника	298
Питающее устройство и выходная ступень	299
Низкочастотная часть и детектор	300
Ступень усиления высокой частоты	303
Устранение самовозбуждения	307
Устранение фона переменного тока	308
Окончательная регулировка приемника	309
Беседа двадцать шестая. Школьный радиоузел	310
Как работает радиоузел	310
Принципиальная схема радиоузла	311
Детали	315
Конструкция и монтаж усилителя	317
Налаживание	318
Оборудование радиоузла	319
Пользование радиоузелом	321

<i>Беседа двадцать седьмая</i>	Супергетеродинный прием	322
От приемника прямого усиления к супергетеродину		322
Принцип работы супергетеродина		324
Преимущества супергетеродина		325
Преобразование частоты		325
Гептод-преобразователь		327
Первый радиолюбительский супергетеродин		328
Налаживание супергетеродина		333
Заключение		335
Приложения		338
1. Приемно-усилительные и выпрямительные лампы и их цоколевка		338
2. Выходные трансформаторы от приемников промышленного типа		341
3. Силовые трансформаторы от приемников промышленного типа		342
4. Дроссели низкой частоты		343
5. Элементы и батареи для питания радиоприемников		343
6. Электродинамические громкоговорители		344
7. Маркировка постоянных сопротивлений		345
8. Сокращенные обозначения конденсаторов и сопротивлений на принципиальных схемах		346
9. Новые радиолампы		347
10. Адреса станций юных техников		348
Алфавитный указатель		349

Беседа первая

РАДИО — РУССКОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Каждый год — 7 мая наша страна отмечает «День радио». Этот праздник установлен нашим правительством в память об одном из самых замечательных событий в истории русской науки и техники — дне рождения радио.

7 мая 1895 г. гениальный русский ученый-физик, преподаватель электроминной школы в Кронштадте Александр Степанович Попов на заседании Русского физико-химического общества в Петербурге впервые в мире продемонстрировал изобретенный им радиоприемник.

Тяжелым и упорным трудом А. С. Попов получил знания, позволившие ему изобрести радио и положить начало радиотехнике. Еще в детстве он интересовался техникой, строил различные модели машин, а когда окончил физико-математический факультет Петербургского университета, стал работать в области электротехники. Вскоре Александр Степанович сделался крупным специалистом по практическому применению электроэнергии.

А. С. Попов занимался изучением природы электрической искры. К тому времени ученые знали, что с помощью электрической искры можно получить токи высокой частоты и невидимые, не ощущаемые ни одним органом чувств человека электромагнитные волны. Было также известно, что эти волны распространяются в пространстве со скоростью, равной скорости света — 300 000 километров в секунду и, встречая на своем пути электрические проводники, возбуждают в них токи высокой частоты. Однако никто из ученых не сумел использовать электромагнитные волны для практических целей.

А. С. Попов был не только выдающимся ученым, но и хорошим пропагандистом новых научных открытий. Он читал

лекции и доклады по физике, сопровождая их демонстрацией приборов собственного изготовления.

Читая лекции об электромагнитных волнах и показывая опыты с электрической искрой, Александр Степанович выражал уверенность о возможности использования электромагнитных волн для сигнализации на расстоянии без проводов.

Это была необычайно смелая мысль.

В то время русский военный флот оснащался новой техникой. И Александр Степанович чувствовал потребность в новом виде связи для преодоления морских просторов. Он был русским человеком, любящим свою родину, поэтому не щадя своих сил искал новое, еще невиданное средство связи, могущее оказать услугу родному флоту.

Благодаря своей исключительной настойчивости и вере в свою идею, после многолетнего упорного труда А. С. Попов изобрел первый в мире радиоприемник, способный принимать на расстояние в несколько десятков километров электромагнитные волны, создаваемые атмосферными электрическими разрядами — молниями.

Этому приемнику, испытанному на «приеме грозы», Александр Степанович дал скромное название *грозоотметчика*.

Не прошло года, и энтузиаст-ученый с помощью прибора, создающего искусственную молнию — электрическую искру, и усовершенствованного им радиоприемника осуществил телеграфирование без проводов на расстояние 250 м. Это было 24 марта 1896 г.

Теперь началась борьба за увеличение дальности радиопередачи. Испытания новых конструкций радиоприборов проходили на земле, на воздушном шаре, но больше всего на море.

Предел дальности радиосвязи быстро увеличивался. Так, 30 июня 1897 г. надежная радиосвязь достигла 11 км, 10 июля — 30 км, затем 45 км.

Поздней осенью 1899 г. броненосец береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин», во время снежного шторма потерял ориентировку и сел на камни у пустынных берегов острова Гогланд. Спасательные работы задерживались из-за отсутствия надежной постоянной связи. На помощь пришло радио. А. С. Попов, совместно со своим верным помощником П. Н. Рыбкиным, построили приемно-передающие радиостанции и установили надежную двухстороннюю связь с островом Гогланд.



Александр Степанович Попов.

5 февраля 1900 г. в 14 час. 15 мин. П. Н. Рыбкин, находившийся на о. Гогланд, принял от Александра Степановича радиogramму, которая гласила:

«Командиру «Ермак». Около Лавенсаари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь».

Ледокол «Ермак», находившийся в это время у о. Гогланд, немедленно снялся с якоря, вышел на поиски и принял со льдины на свой борт 27 рыбаков. Люди были спасены благодаря радио. Это была новая крупнейшая победа русской техники.

До конца своей жизни Александр Степанович Попов не прекращал усовершенствования своего изобретения. Летом 1901 г. Александр Степанович добился уверенной двухсторонней радиосвязи на расстояние до 150 км, а к лету 1902 г. радиостанции конструкции А. С. Попова были установлены на двадцати двух боевых кораблях родного русского флота. Идея русского ученого по использованию электромагнитных волн или, как их теперь часто называют, радиоволн в качестве средства связи была воплощена в жизнь.

Великий изобретатель радио не ограничил свою деятельность оснащением флота. Он стремился шире использовать новое средство связи. А. С. Попов разработал первые армейские радиостанции и успешно использовал их на маневрах, проводил также опыты по связи воздушного шара с землей и тем самым положил начало развитию радио в армии и воздушном флоте.

Кроме этого он сделал еще одно важнейшее открытие. Во время опытов по радиосвязи в Балтийском море летом 1897 г. А. С. Попов обнаружил, что радиоволны отражаются от кораблей.

Ученый сделал из этого вывод о возможности практического использования этого явления задолго до возникновения современной радиолокации и радионавигации.

Не раз иностранные капиталисты предлагали А. С. Попову горы золота за его изобретение. Но он всякий раз отвечал, как истинный патриот своей Родины:

«Я русский человек, и все свои знания, весь свой труд, все свои достижения я имею право отдавать только моей Родине».

До Великой Октябрьской социалистической революции радио являлось только средством связи специального назначения. И только с Советской властью оно стало достоянием