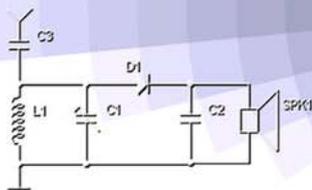


Компьютер *на* любительской радиостанции

- Виды цифровой радиосвязи
- Аппараты для цифровой радиосвязи
- Радилюбительские искусственные спутники Земли
- Программы для радилюбителей



+ Дискета



MAGI EP

Геннадий Тяпичев

Компьютер *на*
любительской
радиостанции

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2002

УДК 681.3.06
ББК 32.884.19
Т99

Тяпичев Г. А.

Т99 Компьютер на любительской радиостанции. — СПб.:
БХВ-Петербург, 2002. — 448 с.: ил.

ISBN 5-94157-172-0

В книге рассматриваются разнообразные аспекты применения компьютера на любительской радиостанции — для организации различных видов цифровой радиосвязи, ведения журнала радиосвязей, расчета орбит радиолобительских искусственных спутников Земли (ИСЗ). Отдельная глава посвящена самостоятельному созданию простых в настройке и эффективных в работе конструкций модемов и других полезных для радиолобителя аппаратов.

Для широкого круга радиолобителей

УДК 681.3.06
ББК 32.884.19

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Анна Кузьмина</i>
Редактор	<i>Дмитрий Локай</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн обложки	<i>Игоря Цырульникова</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 14.05.02.
Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 36,12.
Тираж 3000 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в Академической типографии "Наука" РАН
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12.

ISBN 5-94157-172-0

© Тяпичев Г. А., 2002
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2002

Содержание

Предисловие	1
Глава 1. Радиолюбители и виды любительской радиосвязи	5
Как это начиналось	5
Кто такие радиолюбители-коротковолновики.....	10
Различные виды радиосвязи, используемые диапазоны	15
Телеграф.....	15
SSB-связь на одной боковой полосе	16
Телетайп и другие виды связи.....	16
Любительские диапазоны.....	17
Компьютер и цифровые виды радиосвязи	18
Компьютеры — как это все началось	18
Телеграф как цифровой вид связи	20
Телетайп	21
AMTOR	21
PACTOR.....	22
Packet Radio	22
Другие виды цифровой радиосвязи	22
Глава 2. Цифровые виды связи и программы для них	23
Предисловие	23
Телеграф как цифровой вид связи	24
Принципы построения телеграфного сигнала.....	24
Программа CW_QSO работает с кодом Морзе	30
Общие положения.....	32
Перечень команд.....	33
Подключение	35
Рабочий экран	35
Работа на передачу.....	36
Журнал	36
Проверка скоростей передачи	37
Как проводятся радиосвязи	37
Программа QSO_LOG как дополнение к CW_QSO	39
ПК становится "секретарем коротковолновика".....	40
Аппаратный журнал в других программах.....	43
Компьютер и телетайп.....	43
Как построен телетайпный сигнал	43
Как передать телетайпом символ	46
Программа RTTY_QSO — один из вариантов телетайпной программы	47
Общие положения.....	47
Конфигурационный файл.....	48
Перечень команд.....	49
Подключение	51

Рабочий экран	51
Работа на передачу	52
Журнал	52
Как выбрать лучшую из нескольких программ	54
Как выбрать программу для телетайпа	54
Программа RTT_BBS — еще один из примеров применения телетайпа	57
RTTY_BBS — электронная доска объявлений	57
Как работать с RTTY_BBS	58
Коротко о самой программе	61
И еще немного о телетайпе	63
AMTOR — модернизированный телетайп	64
Принципы построения сигналов в AMTOR	64
Кратко о рабочих режимах AMTOR	67
И еще немного о режиме ARQ	69
Программа TERMAN93 работает в режиме AMTOR	71
О программе TERMAN93	71
Как подключить программу	71
Конфигурационный файл	72
Наладка часов компьютера	75
Работа с программой	76
Как передавать файлы	77
Цифровой вид связи PACTOR	78
Принципы построения сигнала в PACTOR	78
Программа TERMAN93 работает в режиме PACTOR	81
О программе TERMAN93	81
Как подключить программу	81
Конфигурационный файл	82
Наладка часов компьютера	85
Работа с программой	86
Некоторые особенности PACTOR	87
Как передавать файлы	88
Как осваивать работу в PACTOR	88
Packet Radio — один из главных видов цифровой связи	89
Основные принципы построения сигнала в Packet Radio	89
Что такое "пакет"	90
Программа BayCom Terminal — одна из лучших для Packet Radio	94
Программа BayCom и другие	94
Коротко о программе BayCom Terminal	96
Команды программы BayCom Terminal	97
Конфигурационный файл BayCom Terminal	101
Всемирная любительская радиосеть	106
Основные принципы работы радиосети	106
Радиолюбительская сеть Западной Европы	110
Перечень PACTOR BBS	112
Сеть AMPR	113
Программа F6FBB — самая распространенная из MBBS	116
О самой программе и как ее запустить	116
Основные команды MBBS	120
Краткий перечень команд программы F6FBB — MBBS	120
Описание команд BBS/Mailbox	122

FlexNet работает в сети Packet Radio	126
Основные принципы работы и состав FlexNet.....	126
Примеры применения FlexNet	127
Программа ВСМ в роли MBBS	130
Любительская сеть КАВМИНВОД	136
Лучшая региональная любительская сеть.....	136
Команды AMPR узла BayBOX.....	138
Новые виды цифровой связи.....	140
PSK31 — работа с клавиатурой	140
Программа PSK31SBW	145
Что такое PSK31SBW.....	145
Основные приемы работы.....	147
Передача сигналов PSK31	151
Передача текстовых файлов.....	153
Обобщение о PSK31	154
Немного о MT63	155
Любительское телевидение на коротких волнах.....	157
Связь через метеорные потоки.....	157
Заключение	158
Глава 3. Аппараты для цифровой связи.....	159
Предисловие	159
Модем для CW	160
Схема модема	161
Отдельные узлы модема	164
Тональный генератор.....	164
Полосовой фильтр	164
Специальный частотный детектор.....	165
Выходное согласующее устройство.....	167
Настройка модема.....	168
Модем универсальный	170
Схема модема	171
Отдельные узлы модема	173
Тональный генератор.....	173
Полосовой фильтр	174
Выходное согласующее устройство.....	176
Настройка модема.....	177
Другие варианты универсального модема.....	179
Модем MODEM21	180
Модем MODEM23	185
Прочие аппараты	185
Модем для частоты 215 кГц.....	185
Схема модема	186
Отдельные узлы модема	188
Настройка модема.....	193
Модем на 564ГГц	195
Схема модема	195
Отдельные узлы модема	195
Настройка модема.....	197
Преселектор.....	199

Модем и звуковая карта компьютера.....	203
Три технологии в цифровой радиосвязи.....	203
Что такое TNC.....	205
Технические характеристики.....	206
Состав контроллера.....	206
Команды TNC-2.....	207
Звуковая карта вместо модема.....	228
Программа RITTY и звуковая карта.....	231
Звуковая карта.....	232
FSK-, PTT-, и TTY-выходы.....	233
Рабочий экран.....	233
Использование RITTY.....	234
Обработка сигнала.....	236
Меню <i>SETUP</i>	239
Меню <i>RECEIVE</i>	240
Меню <i>TRANSMIT</i>	242
Цвета экрана.....	245
Примечания.....	245
Использование совместно с RTTY от WF1B.....	245
И еще о RITTY.....	246
Глава 4. Компьютер и ИСЗ.....	247
Предисловие.....	247
Первые спутники.....	247
Первый в мире ИСЗ.....	247
Работаем через спутники РС.....	249
Радиолюбительские ИСЗ.....	252
Спутники с аналоговой аппаратурой.....	255
Спутники с аппаратурой для цифровой связи.....	258
Спутники, которые уже не слышны.....	261
Расчет элементов орбит ИСЗ.....	265
Кеплеровские данные.....	266
Как расшифровать кеплеровские данные.....	269
Программа ORBITA.....	271
Как принимать информацию с RS.....	276
Глава 5. Как сделать программу.....	279
Предисловие.....	279
Как сделана программа ORBITA.....	280
Вспомогательная программа.....	290
Как сделана программа CW_QSO.....	300
Как сделана программа RTTY_QSO.....	359
Как сделана программа QSO_LOG.....	421
Как сделать программу для PSK31.....	436
Заключение.....	439
Приложение. Описание дискеты.....	441
Список литературы.....	442

*Раисе И. Тяпичевой, моей жене
и помощнице, посвящается эта книга.*

Автор

Предисловие

В настоящее время каждому человеку хочется иметь максимум информации. Интернет дает доступ к неограниченному источнику информации. Теоретически каждый может найти в нем все необходимое, но для начала, как минимум, нужно иметь доступ в Интернет.

Наша страна имеет уникальные размеры, а потому далеко не в каждом населенном пункте в ближайшие годы будет доступен Интернет. В то же время радиосвязь в деле обеспечения информацией отдаленных городов и сел может сыграть огромную роль. Применение компьютеров позволило создать такие виды радиосвязи, которые даже при скорости 300 Бод способны удовлетворить потребности многих людей в деле получения нужной информации. Так, например, в радиолюбительской сети на базе видов связи Packet Radio и РАСТОР можно найти исчерпывающий материал по любой радиолюбительской тематике. Возможности такой сети особенно возрастают при использовании искусственных спутников Земли (ИСЗ).

Твердая уверенность в том, что только так называемые "цифровые виды связи", в которых главную роль играет компьютер, могут предоставить многим из нас доступ к необходимой информации, побудила меня взяться за написание этой книги. В ней я хочу передать заинтересованным людям накопленный за много лет опыт применения компьютера на любительской радиостанции. В течение многих лет я занимался на любительском уровне созданием программ и модемов для цифровых видов связи, разрабатывал программы для расчета элементов орбит ИСЗ и многими иными радиолюбительскими направлениями. Большинство из них приведены в этой книге.

Предлагаемая книга рассчитана на широкий круг читателей. Даже далекий от любительской радиосвязи человек сможет найти в ней интересные сведения о любительских ИСЗ, о работе компьютерных программ совместно с радиостанцией или просто уяснить для себя какие-то интересные особенности работы компьютера. Описания видов связи АМТОР, РАСТОР и PSK31 ранее были опубликованы только в специальной литературе. Так что здесь впервые массовому читателю предоставляется возможность познакомиться с их замечательными возможностями.

Материал книги распределен по главам следующим образом.

□ Глава 1. Радиолюбители и виды любительской радиосвязи.

В этой главе, рассчитанной на массового читателя, рассказывается об открытии радиосвязи, описываются этапы развития радиосвязи, роль радиосвязи в нашей жизни. Далее рассказывается о радиолюбителях-коротковолновиках, любительских диапазонах и кратко об основных видах любительской радиосвязи, в том числе и о появлении цифровых видов связи, главная роль в которых принадлежит компьютеру.

□ Глава 2. Цифровые виды связи и программы для них.

Материал этой главы представляет интерес для радиолюбителя, который решает приобрести компьютер для своей радиостанции, а также для любознательного массового читателя, который хочет узнать что-то новое. В *главе 2* поочередно рассказывается об особенностях каждого из цифровых видов связи, о кодировании и декодировании символов в каждом из них, что должно заинтересовать и начинающих программистов, и студентов учебных заведений связи. Далее приводятся сведения о компьютерной программе, предлагаемой для использования. Большинство описанных в книге программ разработано мною, вся документация к программам выполнена на русском языке. К программам зарубежных авторов мною выполнен перевод необходимой документации и пояснительных текстов на русский язык.

Хочу отметить особенности программы проведения радиосвязей посредством кода Морзе. Кроме основной функции проведения телеграфных радиосвязей, она может использоваться также как тренажер для изучения приема на слух и передачи на ручном ключе сигналов кода Морзе, при этом имеется возможность точного расчета скорости передачи. Или быть просто интересной игрушкой для самого юного радиолюбителя.

□ Глава 3. Аппараты для цифровой связи.

Материал этой главы должен заинтересовать радиолюбителя-конструктора. Здесь приведены описания конструкций и принципиальные электрические схемы модемов, доступных для изготовления в домашних условиях. Хорошая работа этих аппаратов подтверждается их многолетней эксплуатацией. Кроме того, в разделе *"Прочие аппараты"* приведены описания и схемы оригинальных экспериментальных аппаратов, предназначенных для повышения эффективности приема сигналов на радиостанции.

□ Глава 4. Компьютер и ИСЗ.

В этой главе приведен перечень ВСЕХ любительских ИСЗ, функционировавших в период написания книги, а также и не функционирующих в нормальном режиме, но находящихся на орбите. Приведены все доступные данные по каждому из спутников, даны ссылки на страницы Интернета, где можно найти дополнительную информацию по данному спутнику. Описаны методы использования ИСЗ для связи в любительской сети.

□ Глава 5. Как сделать программу.

Материал предназначен для любителей программировать. Здесь размещены исходные коды основных компонентов связанных компьютерных программ, используя которые программист-любитель может сам добавить нужные ему функции и подпрограммы и создать практически свою собственную программу. Например, в исходных кодах отрывка из программы ORBITA приведен полностью математический аппарат, необходимый для расчета элементов орбит любительского ИСЗ. Файл с исходными кодами из программы CW_QSO позволит разработать свою собственную программу для приема и передачи сигналов кода Морзе, или тренажер для изучения сигналов кода Морзе.

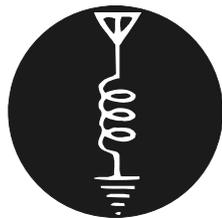
К книге прилагается дискета с программами.

Желаю читателю успехов в расширении кругозора!

Геннадий А. Тяпичев — RA3XB

<mailto:ra3xb@kaluga.ru>

Глава 1



Радиолюбители и виды любительской радиосвязи

Как это начиналось

7 мая 1895 года русский инженер, преподаватель Минного офицерского класса в Санкт-Петербурге, Александр Степанович Попов, впервые в истории человечества на заседании физического отделения Русского физико-химического общества продемонстрировал похожее на телеграфный аппарат приемное устройство, которое, в отличие от обычного телеграфа, не имело никаких подводящих проводов. К всеобщему изумлению этот необычный аппарат без какой-либо видимой команды вдруг начал печатать телеграмму. Текст этой телеграммы состоял из двух слов: "Генрих Герц". Телеграмма была послана специальным передающим устройством, удаленным от аудитории, где проходило заседание ученого совета, на значительное расстояние. Это событие было первой публичной демонстрацией радиосвязи, когда первый радиоприемник принял и напечатал первую в мире радиограмму, полученную от находящегося в удалении передатчика.

Немецкий ученый Генрих Герц открыл явление передачи энергии, возникавшей при искровом электрическом разряде, на значительное расстояние. Но, как пишут историки, Герц считал, что открытое им явление не найдет какого-либо полезного применения.

Новый вид связи не нуждался в длинных линиях из проводов и быстро завоевал популярность. Над Европой витал призрак предстоящей войны, и государства не жалели средств для такого удобного, с военной точки зрения, вида связи. Всюду на планете возникали коммерческие и военные радиостанции, появлялись сотни энтузиастов этого вида связи среди интеллигенции. Постепенно из этих энтузиастов стали организовываться различные кружки и общества, члены которых стали называть себя "любителями радио". Первая официальная радиолюбительская организация была создана в 1914 году в США. Она существует и до настоящего времени, являясь самой многочисленной радиолюбительской организацией в мире. Организация носит название ARRL — Американская Радиолюбительская Лига. На рис. 1.1 изображен официальный значок члена Лиги, взятый мною из архива радиолюбительских рисунков.



Рис. 1.1. Значок члена ARRL

Военные и государственные радиоспециалисты того времени решили, что для целей военной, государственной и коммерческой радиосвязи пригодны только радиоволны длиной более 200 метров. Радиоволны более короткие были отданы, за ненадобностью, в распоряжение радиолюбителей. Как показало будущее развитие радиосвязи, именно короткие волны стали играть в радиосвязи главную роль.

В нашей стране важнейшую роль в деле развития радио сыграла организованная в начале 20-х годов прошлого столетия Нижегородская радиолaborатория, руководимая М. А. Бонч-Бруевичем. В этой лаборатории были разработаны теоретические основы радиосвязи, многие конструкции радиоаппаратов, электронные приборы, а также самые мощные для того времени радиолампы для передатчиков. Ученые этой лаборатории были инициаторами разрешения частным лицам иметь дома радиостанции ограниченной мощности. После принятия Правительством соответствующего постановления, именно сотрудники Нижегородской радиолaborатории стали первыми официальными радиолюбителями-коротковолновиками. Федор Лбов, один из сотрудников Нижегородской лаборатории, на своей любительской радиостанции установил рекордную для того времени радиосвязь на коротких волнах. Сигналы его радиостанции были зафиксированы на территории нынешнего Ирака, расстояние по прямой линии до станции приема составляло 3000 км.

На рис. 1.2, взятом из радиолюбительского архива, изображен радист, работающий на телеграфном ключе.

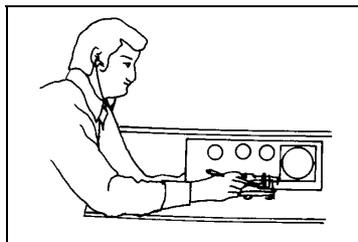


Рис. 1.2. Радист за работой

В те годы радиостанции уже умели передавать человеческую речь и музыку, но для радиолюбителей пока оставалась возможность вести передачу только телеграфным ключом, используя код Морзе. В нашей стране это была эпоха освоения Арктики, эпоха челюскинцев и дрейфующей на льдине метеорологической станции "Северный полюс". Во всех перечисленных событиях радиосвязь играла исключительно важную роль.

Радист Э. Т. Кренкель стал легендарным среди радиолюбителей нашей страны. Многие юности тех лет строили детекторные приемники по описаниям более опытных любителей и часами вслушивались в эфир, ожидая начала работы станции этого радиста из далекой Арктики.

На рис. 1.3 изображена принципиальная электрическая схема простого детекторного радиоприемника, которым пользовались большинство радиолюбителей той поры.

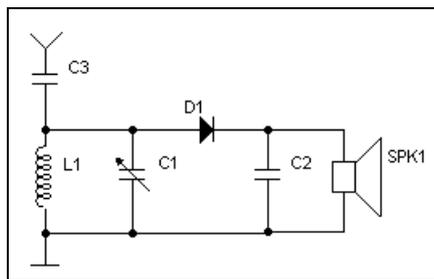


Рис. 1.3. Принципиальная схема детекторного приемника

Конференция радиолюбителей всего мира состоялась в Париже в 1925 году. На этой конференции было принято решение об организации Международного радиолюбительского союза — IARU. Эта организация продолжает работу и в настоящее время. Радиолюбительские организации всех стран считают своим долгом быть членами IARU.

Годы войны стали суровым испытанием для всех народов нашей страны. Радиолюбители быстрее других осваивали сложное армейское радиооборудование, в сложнейших условиях обеспечивали надежную связь, чем внесли большой вклад во всенародное дело Великой Победы.

Послевоенные годы, несмотря на сожженные города, деревни и разрушенное народное хозяйство, отличались огромным энтузиазмом наших людей. После напряженного трудового дня молодые люди шли на занятия в школы рабочей молодежи, в кружки различных оборонных обществ, где очень популярными были секции изучения радио. Издательством оборонных обществ печаталось много различной литературы по изготовлению радиоприемников, простых передатчиков для любительских радиостанций. Примерно

в 1949 году в газете для школьников "Пионерская правда" было напечатано объявление о том, что вышла в свет книга автора Борисова "Юный радиолюбитель" и сообщался адрес, по которому эту книгу можно было заказать. Для меня в ту пору это была самая замечательная книга, в которой описывались даже мельчайшие подробности изготовления не только простых приемников, но и таких радиодеталей, как конденсаторы и резисторы, купить которые в те годы было можно только в крупнейших городах. Трудно забыть волнение и восторг, когда в наушниках, подключенных к только что изготовленному из самодельных катушек, конденсаторов и детектора простому детекторному приемнику, раздались сигналы далекой радиостанции.

В те далекие годы в любительском эфире также господствовал телеграф. Для передачи сигнала от микрофона использовались или амплитудная, или частотная модуляция несущей частоты звуковыми сигналами.

На рис. 1.4 изображен телеграфный ключ несколько необычной для нас конструкции. Картинка взята из архива. Примерно о такой конструкции телеграфного ключа будет рассказано в *главе 2* этой книги.

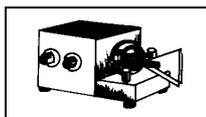


Рис. 1.4. Телеграфный ключ

Амплитудную модуляцию использовали все широкоэвещательные государственные и коммерческие радиостанции, а также некоторые радиолюбители. Для этого требовался сложный аппарат — модулятор. Наиболее сложным изделием при изготовлении модулятора был модуляционный трансформатор, от конструкции, аккуратности изготовления и способа экранирования которого зависело качество сигнала. Модулятор потреблял мощность, соизмеримую с потребляемой мощностью всей остальной части передатчика. Поэтому передатчики с амплитудной модуляцией были очень неэкономичны.

Частотная модуляция применялась для связи на ультракоротких волнах и в телевидении. Дело в том, что передатчик с частотной модуляцией занимал слишком широкую полосу частот. Для коротковолновых диапазонов, которые к тому времени были заполнены уже достаточно густо, это было недопустимо. В те же годы были сделаны и основные изобретения и разработки в области приема и передачи однополосных сигналов. В 30-е годы прошлого столетия в России уже было построено несколько магистральных линий дальней связи, работавших на принципе приема и передачи однополосных сигналов.

В радиолюбительскую практику прием и передача однополосных сигналов пришли в начале 60-х годов. Большую роль в формировании взглядов на

этот вид связи сыграла книга "Техника любительской однополосной радиосвязи" авторов С. Бунимовича и Л. Яйленко. Впервые книга была издана в 1964 году, переиздана — в 1970 году.

Для радиолюбителей освоение однополосной телефонии давало экономию электроэнергии, улучшение качества сигналов, уменьшение помех и значительное увеличение дальности радиосвязей. Однополосную модуляцию радиолюбители обозначают сочетанием букв — SSB.

Первая любительская радиостанция на все коротковолновые диапазоны, которая обеспечивала отличное качество сигнала с однополосной модуляцией при простоте изготовления и настройки, была разработана Г. Джунковским и Я. Лаповком. Радиостанция называлась "ДЛ-66" и была описана в журнале "Радио" № 5, 6 и 7 за 1967 год. Статья называлась "Радиостанция первой категории". Изготовленная мною в 1969 году по этому описанию радиостанция проработала у меня дома более десяти лет, при этом все корреспонденты отмечали хорошее качество сигнала.

Однако самой популярной среди радиолюбителей нашей страны и стран ближнего зарубежья в те годы была конструкция радиостанции, называемой среди радиолюбителей "Трансивер UW3DI".

Словом "трансивер" радиолюбители называют радиостанцию, в которой одни и те же электронные усилительные приборы (транзисторы или радиолампы) используются попеременно то в режиме передачи, то в режиме приема. В такой конструкции используется заметно меньшее число электронных приборов, уменьшаются габариты и вес. Сочетание букв UW3DI является позывным любительской радиостанции, принадлежащей радиолюбителю-коротковолновику Ю. Кудрявцеву, который описал конструкцию разработанной им радиостанции в журнале "Радио" № 5 за 1970 год. Статья называлась "Коротковолновый трансивер".

За последующие годы радиолюбителями были созданы многие новые конструкции, но работу радиостанции на "Трансивер UW3DI" часто можно слышать и в настоящее время.

Разработку самой современной любительской радиостанции сделал В. В. Дроздов. Радиостанция была описана и в журнале "Радио" и в брошюрах издательства "Радио и связь" в конце 1980-х годов. В любительских кругах эта радиостанция называется "Трансивер Дроздова".

Освоение любителями работы в режиме однополосной модуляции сигнала сыграло огромную роль в развитии любительской радиосвязи. Но в 1970-х годах ведущие фирмы — изготовители аппаратуры для радиосвязи, стали применять в своих конструкциях процессоры, которые до этого применялись только в электронных вычислительных машинах. В этот период стали появляться новые виды радиосвязи, которые могли передавать и принимать радиосигналы в автоматическом режиме и с огромными, немислимыми до

тех времен, скоростями. В это же время у радиолюбителей стали появляться первые конструкции бытовых компьютеров. В нашей стране процесс появления бытовых компьютеров шел с опозданием, по сравнению со странами Запада, более чем на 10 лет. Первой доступной моделью простого бытового компьютера стал "Радио-86РК", подробный процесс изготовления которого был описан в нескольких номерах журнала "Радио" за 1986 год. В тот же период в нашей стране некоторые фирмы стали изготавливать аналогичные по характеристикам миникомпьютеры "Спектрум".

На рис. 1.5 изображен один из первых вариантов компьютера, который стал применяться в любительской радиосвязи. Рисунок взят из архива.

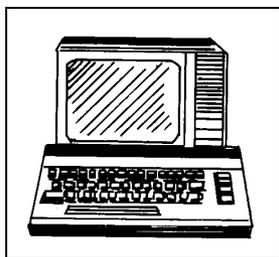


Рис. 1.5. Один из первых компьютеров

Так в нашей стране начался процесс компьютеризации любительской радиостанции, процесс развития "цифровых" видов связи. По моему мнению, этот процесс является новым поворотным пунктом в качественном развитии любительской радиосвязи.

Целью этой книги как раз и является показать читателю основные из известных на текущий день достоинств применения компьютера на любительской радиостанции и познакомить его с любительскими цифровыми видами связи, главную роль в которых выполняет компьютер. Это все будет описано в следующих главах книги. А пока продолжим знакомство с деятельностью радиолюбителей-коротковолновиков.

Кто такие радиолюбители-коротковолновики

Каждый из нас имеет какое-либо любимое занятие, которому он посвящает большую часть своего свободного времени.

Одни предпочитают каждую свободную минуту посидеть в кругу друзей за кружкой пива, другие бегут в гараж к своему ненаглядному четырехколесному идолу, третьи мчатся на собрание коллекционеров, четвертые готовятся к

покорению очередной горной вершины и т. д. Но есть и такие люди, которые всем прочим видам досуга предпочитают радиолюбительскую деятельность. Понятие "радиолюбитель" исключительно многогранно. Оно предполагает, что этот человек может часами сидеть за радиоприемником, чтобы отыскать в безбрежном эфире сигналы заветной радиостанции, что он может серьезно заняться изучением иностранного языка, чтобы свободно общаться с новыми друзьями из далекой страны, что он может взяться за изготовление какой-то очень необходимой ему конструкции электронного аппарата.

Радиолюбительство позволяет приобрести ценные практические навыки и знания в области электро- и радиотехники, а также географии и иностранных языков. Такие знания могут оказаться весьма полезными и для специалиста, и для воина.

Коротковолновым радиолюбительством занимаются сотни тысяч людей в мире. Самыми молодыми представителями армии коротковолнников являются школьники.

При многих школах и других учебных заведениях работают радиостанции коллективного пользования, так что возраст младших коротковолнников десять-двенадцать лет. Возраст многих старейших коротковолнников — больше восьмидесяти лет.

Короткими волнами увлекаются люди техники и искусства, военнослужащие и домашние хозяйки, школьники, ученые, рабочие.

В истории нашей страны яркой страницей является легендарный дрейф полярной станции "Северный полюс" с четверкой папанинцев. Радиист этой станции Эрнст Теодорович Кренкель, впоследствии Герой Советского Союза, доктор географических наук, был коротковолнником. Он же был радиостом ледокола "Челюскин", и его четкая работа на радиостанции сыграла важнейшую роль в быстрой организации спасения терпящих бедствие полярников.

Всему миру известен отважный путешественник — норвежский ученый Тур Хейердал. Трижды выходил он в открытый океан на углых суденышках — плоте "Кон-Тики" и папирусной лодке "Ра". И всегда в составе его экипажа находились коротковолнники, успешно осуществлявшие связь со всем миром.

Отважные одиночки довольно часто отправляются в опасные морские путешествия, при этом любительская радиостанция позволяет им при необходимости связываться с наземными станциями. На рис. 1.6, взятом из архива, изображен яхтсмен, на парусе которого видны цифры "73", обозначающие на радиолюбительском языке самые наилучшие пожелания.

Многие государственные деятели активно участвовали в радиолюбительской деятельности. Бывший король Иордании Хусейн в молодости был очень активным коротковолнником. Известного сенатора из США Барри Голдуоте-

ра в 70-е годы прошлого столетия можно было часто слышать на телеграфных участках диапазонов.

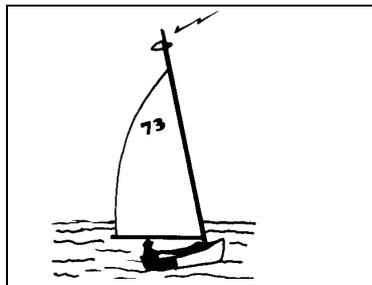


Рис. 1.6. Радиолучитель в море

Чем же привлекают короткие волны многочисленную армию столь не схожих друг с другом людей? Тем, что, как уже говорилось, коротковолновое радиолучительство многообразно, и каждый находит в нем что-то наиболее для себя привлекательное.

Вы любите мастерить, конструировать? Коротковолновики, как правило, сами конструируют свои передатчики, антенны, иногда и приемники, создавая подчас конструкции, не уступающие лучшим промышленным образцам.

Вы любите разрабатывать программы для компьютера — перед вами открываются безграничные возможности создавать новые виды цифровой связи или разрабатывать новые программы для старых видов. Вас с детства влекла романтика дальних путешествий, вы увлекались географией и зачитывались романами Жюль Верна? Коротковолновик может в течение часа "побывать" на всех континентах — в Африке и Америке, Азии и Антарктиде.

Вы страстный коллекционер, собираете марки, значки, открытки? Коротковолновики по традиции каждую проведенную связь подтверждают особыми карточками-квитанциями, которые высылают друг другу по почте. Эти карточки обычно бывают красочно оформлены, содержат фотографии, пейзажи, забавные рисунки. Коллекция таких карточек — это не рядовая коллекция обычных почтовых открыток! К этому можно прибавить еще коллекции значков, посвященных различным событиям в области коротковолнового любительства, и дипломов, выдаваемых коротковолновикам за различные достижения.

Вас привлекает изучение иностранных языков? Легче всего изучить язык, регулярно разговаривая на нем. Только коротковолновики имеют возможность, даже не выходя из дома, практиковаться в любом иностранном языке, разговаривая с собеседником, знающим этот язык в совершенстве.

Вам по душе спортивная борьба, соревнование? Существует много различных соревнований коротковолновиков — от местных до международных. Для того чтобы померяться мастерством со спортсменами других стран, коротковолновику даже не надо выезжать из своего города. А во многих соревнованиях он может выполнить нормативы спортивных разрядов или даже мастера спорта.

Привожу характеристики основных видов радиоспорта.

- **Спортивная телеграфия.** Это наиболее "камерный" вид спорта. Казалось бы, здесь все предельно просто — передавай и принимай телеграфные сигналы так быстро, как сможешь. Но эта простота кажущаяся: все легко и понятно лишь при небольших скоростях приема и передачи, до 100—110 знаков в минуту. Любой спортсмен, выступающий в видах, где требуется специальное оборудование, тщательно готовит его к соревнованиям. Спортсмены-телеграфисты часто изготавливают сами свои ключи, в этом им помогают и профессиональные конструкторы, и механики.
- **Спортивная радиопеленгация.** Этот вид радиоспорта родился в Голландии в первые годы после Второй мировой войны. Однажды поздним вечером на улицах Гааги появилась группа велосипедистов, на машинах которых были установлены странные аппараты с антеннами. На одном из перекрестков они по команде разъехались в разные стороны. Медленно двигаясь по пустынным улицам, они время от времени останавливались, сверялись с картой и прослушивали эфир, вращая специальные антенны. В головных телефонах раздавался обычный шум эфира, разноголосица станций, как вдруг послышался странный позывной: "Я — лиса, я — лиса". Это и был нужный велосипедисту позывной. Вращая антенну, велосипедист определил направление, откуда сигнал был слышен наиболее громко. Взяв пеленг, он отправился на поиски дома, где работал передатчик со странным позывным — "лиса". Так в 1947 году в Европе состоялись соревнования, которые вскоре завоевали громадную популярность среди радиолюбителей и получили название "охота на лис". Стали проводиться национальные первенства "охотников", а затем и международные. До 1954 года поиск "лис" велся на 80-метровом диапазоне, только на традиционных соревнованиях в Югославии в этом же году был применен УКВ-диапазон 144 МГц. В радиолюбительской литературе все чаще стали публиковаться материалы о передатчиках, а главное, портативных приемниках для "охоты на лис". Здесь открылось широкое поле деятельности для конструкторов.

Соревнования по спортивной радиопеленгации в их современном виде включают поиск радиопередатчиков ("лис") на диапазонах 3,5 и 144 МГц и метание гранат. Накануне соревнований участники получают карты местности предстоящих забегов. После старта "лисы" (передатчики) начинают подавать сигналы: 30 секунд — сигнал, 30 секунд — пауза. Спорт-

смен должен найти передатчик в лесу, проставить отметку о прохождении "лисы" и искать следующую. Кто сделает это быстрее, тот и станет победителем. Спортсмену-"лисолову" нужно не только иметь отличную аппаратуру (приемники-пеленгаторы), но и быть хорошим кроссменом, ведь трассы имеют протяженность 9—10 км. Это при идеальном поиске, а в ходе соревнований спортсмены пробегают гораздо больше.

- **Многоборье радистов.** Уже само название этого вида спорта достаточно красноречиво. Спортсмен-радиомногоборец должен мастерски владеть ключом, работать на радиостанции с различными корреспондентами, метко стрелять и бросать гранаты, ориентироваться на местности с помощью карты и компаса, т. е. подготовка его должна быть комплексной и разносторонней.
- **Радиосвязь на коротких и ультракоротких волнах.** Один из самых любимых радиолюбителями видов спорта. Коротковолновик, находясь на своей радиостанции, за определенное время должен провести как можно больше радиосвязей с другими корреспондентами, участвующими в этих соревнованиях. При проведении связи участники должны обмениваться специальными контрольными номерами, состоящими, как правило, из нескольких цифр. За каждую проведенную радиосвязь начисляется определенное количество очков, при этом связь с более удаленным корреспондентом оценивается большим количеством очков. После окончания соревнований участник обязан выслать в судейскую коллегию отчет об участии в соревнованиях. В этом отчете должно быть указано время проведения каждой связи, позывной корреспондента, переданный корреспонденту и полученный от корреспондента контрольные номера. Судейская коллегия сверяет между собой отчеты всех участников на предмет совпадения всех записанных в отчете данных. Если какая-то запись не совпадает, то связь аннулируется у обоих участников. Судейская коллегия суммирует в отчете каждого участника очки за оставшиеся радиосвязи, победителем назначается участник, набравший наибольшую сумму очков за проведенные связи.

Участие в соревнованиях повышает мастерство радиолюбителя, закаляет волю и стимулирует совершенствование аппаратуры. Одним из любимейших соревнований по радиосвязи для многих радиолюбителей является "Полевой день". Это бывает каждый год в конце июля, когда группа радиолюбителей вместе с радиостанцией выезжает в полевые условия. Как правило, для расположения радиостанции выбирается самая большая из окрестных высот, чтобы обеспечить возможность проведения дальних связей. Связи проводятся на УКВ-диапазонах в течение суток непрерывно, поэтому соревнования командные.

На рис. 1.7, взятом из архива, изображена палатка и антенна УКВ-диапазона. Похоже, что соревнования уже закончились и радиолюбители отдыхают.

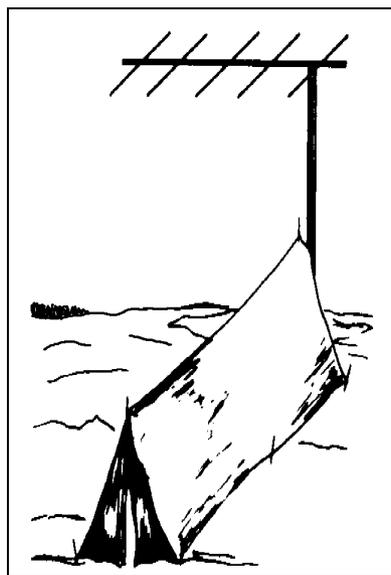


Рис. 1.7. Радиостанция на "Полевом дне"

Коротковолновик — это специалист, имеющий знания в области электротехники, радиотехники, радиосвязи. К тому же он и квалифицированный радист, способный вести радиосвязь даже в таких условиях, в которых отказываются работать профессиональные радисты, а в случае необходимости способный быстро найти и устранить неисправность в своей радиостанции.

Основой работы коротковолновика, сутью коротковолнового любительства, является установление двусторонней радиосвязи на коротких волнах.

Различные виды радиосвязи, используемые диапазоны

Телеграф

Как ни странно, но наиболее популярным видом радиосвязи до последнего времени был и пока остается телеграф — проведение связей при помощи кода Морзе. Самые интересные радиосвязи, связи с самыми неожиданными и удаленными корреспондентами проводятся, как правило, только телеграфом. Международная радиолубовительская организация даже считает знание приема на слух и передачи на ручном ключе сигналов кода Морзе необходимым условием при переводе радиостанции, принадлежащей радиолубителю, в более высокую категорию. В нашей стране знания и опыт коротковолновика оцениваются по четырем категориям. К четвертой категории

относятся начинающие, для которых знание телеграфа необязательно. Далее идут третья, вторая и первая категории, для которых знание телеграфа обязательно.

При этом коротковолновик каждой из указанных категорий должен уметь принимать и передавать телеграфные сигналы не хуже установленной для данной категории нормы.

SSB-связь на одной боковой полосе

Большое число коротковолновиков предпочитает проводить радиосвязи при помощи микрофона, используя при этом SSB-радиостанции с однополосной модуляцией сигнала. Используя эти радиостанции, коротковолновики получают возможность непосредственного общения голосом с удаленным корреспондентом. Этим пользуются студенты институтов иностранных языков и простые граждане, желающие усовершенствовать свои знания иностранного языка.

На рисунке из старого архива изображен микрофон — самый необходимый аппарат при проведении SSB-радиосвязи.



Рис. 1.8. Микрофон

Телетайп и другие виды связи

В последние годы на любительских диапазонах постоянно растет число радиостанций, работающих цифровыми видами связи, особенно телетайпом. Этот вид связи коротковолновики используют как при обычных связях, так и в соревнованиях. Более подробно о цифровых видах связи читайте в *главе 2*.

Для проведения любительских радиосвязей отведено довольно много диапазонов, как на коротких, так и на ультракоротких волнах. Приведу описания только некоторых, наиболее любимых радиолюбителями, коротковолновых диапазонов.

Любительские диапазоны

□ **Диапазон 1,9 МГц.** Иначе этот диапазон называется "диапазон 160 метров". Дело в том, что диапазоны радиоволн могут иметь единицу измерения либо "метр", либо "Герц". Единица измерения частоты радиоволн "Герц" очень мала, поэтому в реальном радиоприемнике диапазон измеряется величинами "килоГерц" (сокращенно кГц) или "МегаГерц" (сокращенно МГц). Приставка "кило" обозначает тысячу, приставка "Мега" обозначает миллион, а слово "Герц" — это фамилия выдающегося ученого-физика, который открыл эффект распространения радиоволн.

Этот диапазон является чисто "ночным" диапазоном. Днем на этом диапазоне можно услышать только очень близко расположенные радиостанции, а ночью трудно найти свободный от работающих радиостанций участок диапазона. Здесь можно встретить и начинающего коротковолновика и известного "аса эфира". После полуночи число работающих радиостанций сокращается и на свободных участках диапазона можно услышать вдруг слабый сигнал радиостанции из другого континента. Работу на этом диапазоне разрешают начинающим коротковолновикам.

□ **Диапазон 3,5 МГц** тоже относится к "ночным" диапазонам, но до полудня, а затем и с 15-ти часов можно связаться с корреспондентами, удаленными до 500—600 км. Зато ночью на этом диапазоне в европейской части России хорошо слышны станции Европы и Азии, а при очень хорошем прохождении радиоволн можно услышать даже станции Америки. Этот диапазон широко используется радиолюбителями для различных собраний радиолюбителей какого-либо региона, различного рода "круглых столов", когда на определенном участке диапазона собираются в назначенное время радиолюбители, объединенные общими интересами.

□ **Диапазон 7 МГц** плотно забит работающими радиостанциями круглые сутки. Днем здесь слышны станции близлежащих регионов, удаленные на расстояние от 500 до 1000 км, причем зимой прохождения радиоволн лучше. Ночью, особенно после полуночи, на этом диапазоне часто встречаются очень редкие и удаленные станции, вызывающие всеобщий интерес коротковолновиков. Единственным недостатком этого диапазона является большое количество помех от мощных вещательных радиостанций, потому что чуть выше по частоте располагается широковещательный сорокаметровый диапазон.

□ **Диапазон 14 МГц** — самый любимый диапазон для большинства коротковолновиков. Прохождение радиоволн на этом диапазоне хорошее почти круглые сутки. Ночами, особенно зимними, прохождение значительно хуже. В начале лета в утренние часы радиостанции Северной Америки зачастую слышны очень здорово. На европейской части России в течение всего дня хорошо слышны станции Западной Европы и Азии, но прохождение здесь временами бывает очень нестабильным. Громко слышимая

станция вдруг становится слышна все хуже, порой пропадает совсем, но потом снова появляется. Такие явления называются "замирениями". Иногда прохождение становится совсем плохим, и такое состояние может длиться несколько дней. Связаны подобные явления с выбросами солнечной энергии и так называемыми магнитными бурями.

- **Диапазон 21 МГц** также привлекает многих коротковолнников. В ночные часы, как правило, никого не слышно, зато днем и особенно в годы повышенной солнечной активности на этом диапазоне можно запросто провести связь с радиостанциями Японии, Америки и Африки. При хорошем прохождении можно работать со станциями Австралии. Рано утром, а иногда и поздно вечером бывают очень громко слышны радиостанции американского континента. Прохождение здесь еще менее устойчивое, чем на диапазоне 14 МГц, но помехи от ведомственных и широкоэмитательных радиостанций практически отсутствуют.
- **Диапазон 28 МГц** — это самый капризный из коротковолновых диапазонов, зато здесь можно проводить самые удаленные радиосвязи. Диапазон характеризуется очень глубокими замирениями, а зачастую прием сигналов радиостанции прекращается совсем, зато рядом вдруг появляются сигналы совершенно другой станции. Этот диапазон интересен также тем, что на нем выделен довольно большой участок, предназначенный для проведения радиосвязей через искусственные спутники Земли (ИСЗ). Проведение радиосвязей через ИСЗ является очень интересным занятием, которым увлекаются многие тысячи радиолюбителей-коротковолнников. О том, как проводить такие радиосвязи, я расскажу после того, как познакомлю вас с так называемыми "цифровыми видами радиосвязи". Так называются виды радиосвязи, где главную роль играет компьютер.

В библиотеках можно найти много литературы по вопросам любительской радиосвязи, в том числе и описание особенностей различных любительских диапазонов.

Компьютер и цифровые виды радиосвязи

Компьютеры — как это все началось

С давних времен люди задумывались над созданием "вычислительных машин", механизмов, которые оказывали бы какую-то помощь человеку в проведении вычислительных действий. История сохранила для нас имена таких людей: Леонардо да Винчи (приблизительно 1500 год), Блез Паскаль (1653 год), Готфрид Лейбниц (1673 год).

Но самым значительным шагом в деле создания современного компьютера было создание группой ученых в Англии умной машины для расшифровывания секретных кодов вражеских сообщений. Шла вторая мировая война и

Англия терпела массу неприятностей от немецких кораблей и подводных лодок. Правительство Англии поручило группе самых выдающихся ученых страны разработать мероприятия по защите страны. В начале 1940 года этой группой ученых и математиков был разработан целый ряд аппаратов, включая "Colossus", для декодирования секретных сообщений, используемых немцами в военных целях.

Первые подобные аппараты делались на основе электромагнитных реле, создавали много шума и потребляли большое количество электроэнергии.

Затем были разработаны специальные диоды и радиолампы. Новые электронные аппараты позволили создать новую технологию для этой техники, позволили избавиться от медленных и шумных переключающих реле и формировать сигналы намного быстрее и надежнее. Это было реальным началом создания нынешних вычислительных машин.

В 1944 году в Гарвардском университете в США был создан первый универсальный *программируемый* цифровой компьютер.

В 1946 году была включена в работу первая полностью электронная вычислительная машина, состоящая приблизительно из 18 000 диодов и радиоламп. Весила она около 30 тонн, занимала площадь около 150 квадратных метров, и нуждалась в собственной подстанции мощностью 150 кВт! Стоимость машины была, как сообщалось, \$ 600 000, по тем временам огромная сумма.

Первый коммерчески доступный компьютер UNIVAC-1 был введен в действие в 1951 году и использовался для обработки результатов голосования на президентских выборах в США 1952 года.

Транзистор был открыт в 1947 году и сразу же стал использоваться во всех типах электронных устройств.

Примерно в 1958 году в штате Техас была разработана первая интегральная схема или "IC", иногда называемая также "чипом". Эти миниатюрные схемы, подробности которых могут быть рассмотрены только при помощи микроскопа, содержат много тысяч транзисторов и других компонентов в схеме размером меньше, чем размер ногтя мизинца.

Компьютеры, разработанные до середины шестидесятых годов, были все очень громоздкие и дорогие. Но в 1965 Digital Equipment Corporation (DEC) создала первый мини-компьютер, PDP-8. Компьютер имел малую вычислительную мощность, но продавался менее чем за \$ 20 000. Это позволило, наконец, обычным ученым и инженерам получать доступ к компьютерам не только для вычислений, но и для управления и текущего контроля экспериментов лабораторий.

В 1973 году был разработан первый микропроцессор. Появилась возможность создать универсальный микрокомпьютер, который был бы много мощнее, чем первые малые компьютеры при стоимости меньше \$ 1000.

Хотя стоимость процессора стала доступной, купить компьютеры было невозможно из-за их отсутствия. Появились энтузиасты, которые на базе покупного процессора стали строить свои компьютеры. Программ никаких не было, создаваемые вновь программы приходилось вводить в машину вручную, выбивая на клавиатуре один байт за другим. Мне тоже пришлось заниматься такой "технологией", но только на десять-двенадцать лет позднее.

В середине семидесятых годов прошлого века фирма IBM начала использование дискеты (диаметром 8 дюймов, односторонняя, 128 Кбайт) в некоторых изготавливаемых машинах.

В это время стали создаваться операционные системы.

В начале 1980-х годов фирма IBM, гигант компьютерной промышленности, создала свою собственную версию персонального компьютера IBM PC. Стали создаваться "умные" программы как для производственных или коммерческих целей, так и для игр.

Есть и другие типы персональных компьютеров. Самый большой конкурент моделям IBM — Apple Macintosh.

Существуют компьютеры и других фирм, менее известные в нашей стране.

Процессоры, зародившиеся как основные элементы вычислительной техники, применили в радиосвязи профессиональные связисты. Именно в институтах и экспериментальных лабораториях были разработаны основные виды цифровой радиосвязи. Радиолюбители сначала пользовались уже готовыми разработками, а также разрабатывали для них новые компьютерные программы. Каждая из таких программ несла в себе что-то новое, более совершенное. Затем, по мере накопления опыта, стали создавать свои, новые, виды связи.

Заканчивая первую главу этой книги, привожу краткий перечень цифровых видов связи, применяющихся в настоящее время радиолюбителями. Подробное описание основных видов цифровой радиосвязи приводится в *главе 2*.

Телеграф как цифровой вид связи

Разумеется, если передача телеграфных сигналов осуществляется рукой радиста и телеграфным ключом, а прием этих сигналов на приемной радиостанции проводит "на слух" другой радист, то ни о какой цифровой связи не может быть и речи. Телеграф как цифровой вид связи существует тогда, когда на передающей станции формирование телеграфных сигналов осуществляет компьютер, а на приемной радиостанции дежурный радист только наблюдает за тем, как компьютер в автоматическом режиме ведет прием телеграфных сигналов. Телеграф как цифровой вид связи имеет существенный недостаток. Дело в том, что телеграфные сигналы состоят из посылок, когда передатчик посылает в эфир электромагнитную энергию — этими по-

сылками являются точки и тире — и паузами между этими посылками, когда передатчик не излучает в эфир энергию. При этом на приемной радиостанции во время приема точек или тире звучит сигнал далекого передатчика, а во время пауз слышны только шумы и трески эфира. Если эти шумы и трески бывают очень сильными, а такое явление наблюдается очень часто, компьютер принимает помехи за полезный сигнал и искажает принимаемый текст. Поэтому "компьютерный" телеграф часто используют комбинированным способом — передачу текста ведет компьютер, а при приеме радиолубитель контролирует правильность приема компьютером.

Компьютерные программы для телеграфа бывают очень полезны в качестве тренажеров для совершенствования приема на слух и передачи на ручном ключе телеграфных сигналов.

Телетайп

Телетайп является самым первым из цифровых видов связи, освоенных радиолюбителями. Еще до появления на радиостанциях компьютеров некоторые из наиболее подготовленных радиолюбителей проводили радиосвязи телетайпом. Приемные и передающие телетайпные аппараты в ту пору представляли собой очень громоздкие сооружения, состоящие из электроники и реле. Громоздкими были и клавиатуры у таких аппаратов.

С появлением компьютера на любительской радиостанции телетайп стал самым простым и удобным из всех цифровых видов связи. При этом он применяется как для проведения коротких, обычных, радиосвязей, так и для передачи довольно больших по объему сообщений. В радиолубительской практике телетайп обычно обозначается как RTTY — Radio Tele Type.

Телетайп на сегодня является единственным видом цифровой радиосвязи, который используется в международных соревнованиях по радиосвязи.

AMTOR

Название этого вида связи расшифровывается как AMateur Telex Over Radio — любительская передача посредством радио. В 1970 году был разработан для применения в морском флоте новый вид телетайпа, названный SITOR (Simple Telex Over Radio). Затем этот вид связи разрешили использовать радиолюбителям, но с условием некоторой переработки. Переработку выполнил англичанин Peter Martinez в 1976 году. Получившийся новый вид связи был назван AMTOR. Целью создания этого вида связи послужило, по моему мнению, желание приобщить радиолюбителей к новому виду связи и привлечь их к работе над недостатками телетайпа. Поэтому без большой ошибки можно сказать, что AMTOR — это модернизированный телетайп. Несколько лет тому назад этот вид связи исключительно широко использо-

вался западными коротковолновиками. Сегодня его популярность несколько снизилась в связи с появлением более новых видов.

РАСТОР

Название этого вида связи расшифровывается как PACeted Telex Over Radio — пакетная передача посредством радио. РАСТОР является большим шагом вперед по сравнению с АМТОР. Основным назначением этого вида связи является безошибочная передача больших по размеру сообщений на низкочастотных участках коротковолновых диапазонов. В настоящее время используется очень многими западными радиолюбителями для работы в радиолюбительской сети.

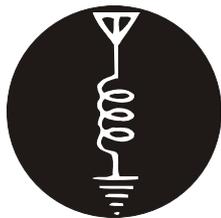
Packet Radio

В настоящее время это один из важнейших видов любительской цифровой связи, на базе которого построена Всемирная радиолюбительская сеть. Для многих коротковолновиков только этот вид связи предоставляет доступ к необходимой информации. По мере роста числа компьютеров будет расти и популярность Packet Radio.

Другие виды цифровой радиосвязи

Кроме перечисленных выше существует еще целый ряд цифровых видов связи, которые разработаны уже давно, но не пользуются большой популярностью. Особенно в нашей стране. Кроме того, за последние годы появились такие виды связи, как PSK31, MT63 и многие другие. Хотя некоторые из этих видов связи пока пользуются определенной популярностью, но, по моему мнению, широкого распространения они не получают из-за сложности в реализации или из-за повышенного создания помех другим станциям. Подробное описание каждого из основных видов цифровой связи приведено в *главе 2*.

Глава 2



Цифровые виды связи и программы для них

Предисловие

Один из моих знакомых, тоже радиолюбитель-коротковолновик, однажды задал мне вопрос примерно следующего содержания.

"По данным опроса владельцев компьютеров, более 70% от общего числа опрошенных постоянно работают только с системой Windows. Так почему же тогда ты не пишешь свои программы только для Windows с использованием новейших компиляторов, которые специально предназначены для программ, работающих под Windows? Таких как Visual C++ 6, C++ Builder 5, Delphi 6 и других?"

Вполне возможно, что подобный вопрос может возникнуть и у некоторых читателей этой книги.

Попробую ответить на этот вопрос.

Во-первых, среди указанных выше 70% владельцев компьютеров наверняка очень мало радиолюбителей-коротковолновиков. Скорее всего, коротковолновики входят в число оставшихся 30%. Для серьезного коротковолновика главную роль играют не привлекательные экранные заставки, которые предлагает нам Windows, а качество приема и передачи сигналов, которое лучше других операционных систем пока могут обеспечить нам Linux и MS-DOS.

Во-вторых, дело в том, что на таких замечательных компиляторах, как Visual C++ очень удобно писать так называемые "офисные" программы, которые работают с базами данных, и не совсем удобно писать программы, которые работают с различными внешними устройствами, подключенными к управляемым портам.

Программа для любого вида радиосвязи состоит из двух частей — первая часть предназначена для обслуживания экрана, для открытия и закрытия нужных файлов, и для других подобных нужд, вторая часть программы служит только одной цели — она обслуживает порт, к которому подключено какое-то устройство. Таким устройством может быть или контроллер TNC, или модем. Эта часть программы, которая предназначена для работы с внешним устройством, называется драйвером.