

Кто такие радиолюбители-коротковолновики

И почему вы (не) захотите стать одним из нас

Радиолюбители-связисты (HAM radiooperators) – отдельная каста в мире энтузиастов электроники (electronics), о тайной жизни которых среднестатистическому паяльщику и ардуиностроителю известно мало. Далее по тексту словами «радиолюбитель», «радиоаматор» будут называться именно радиолюбители-связисты.



Под катом невыразимо нудная статья без единой картинки для тех, кто хочет узнать немного больше, но пока не знает, с чего начать задавать вопросы, а также для тех, кто вопреки логике и здравому смыслу все же хочет присоединиться к этому броуновскому движению.

А также — [про ультракороткие волны](#)

История радиолюбительства начинается с изобретения радиосвязи как таковой, когда с нею начало экспериментировать все большее число энтузиастов, использовавших возможность установление радиосвязи с коллегами по увлечению исключительно в виде хобби, без к.л. выгоды. Поскольку профессиональных связистов с самого начала интересовала возможность увеличения надежной дальности связи, то коммерческая связь, двусторонняя и радиовещание, концентрировалась в областях длинных и сверхдлинных волн, которые легче огибали препятствие в виде горизонта, и обеспечивали приличные дальности. Радиолюбителям же выделили бесполезные короткие волны, которые практически не заглядывали за горизонт и никакого интереса не представляли. Поэтому именно радиолюбителям приписывают открытие ионосферного прохождения радиоволн, отражения их от слоев Хевисайда, которые чисто практически обнаружили возможность связи на коротких волнах с любой точкой земли, в том числе по длинному пути, и даже возможность существования кругосветного радиоэхо, когда излученная энергия огибала землю несколько раз. Как только это было обнаружено и экспериментально подтверждено, в область коротких волн ринулись коммерческие, служебные и военные

радиостанции вещания и двусторонней связи, а радиолюбителям выделили несколько узких диапазонов, которые практически неизменно сохранились до наших дней. Плюс, по мере перехода других пользователей на ультракороткие волны, на спутниковую связь и тому подобное, удалось высвободить еще несколько диапазонов плюс к историческим, на которых и происходит вся активность коротковолновиков.

Хотя термин «короткие волны» достаточно однозначно указывает на диапазон частот 3~30MHz, в обиходе короткими волнами называют именно радиоаматорские диапазоны, а не всю коротковолновую область спектра, а также к коротким волнам относят средневолновый диапазон 160м (1.8MHz) и иногда длинноволновые диапазоны. Намного реже к коротким волнам относят и УКВ-диапазон 6м (50MHz). Это не ошибка, а традиция связывать использование диапазонов с коротковолновиками.

Немного биологии. На сегодня существует три вида радиолюбителей:

- Сибишники, операторы станций диапазона CitizenBand (aka 27MHz), для которых во многих странах получение лицензии (разрешения на р/ст) предельно упрощено, тогда как во многих других странах лицензия не требуется вовсе, аппаратура продается и используется свободно. Диапазон СиБи изначально предназначался для решения чисто практических задач гражданами, до всеобщей сотовой телефонии он часто был единственным целесообразным видом связи с удаленными объектами вроде дачи или придорожного магазина. Сегодня на условно всех грузовиках мира установлены радиостанции этого диапазона, благодаря чему водители находятся в постоянном контакте друг с другом, несмотря на все эти ваши интернеты. Естественно, что среди обилия пользователей находились и те, кому было интересно проводить радиосвязи «по проходу» — с аномально удаленными корреспондентами, исключительно ради развлечения или своеобразного спорта, установить самую дальнюю связи или установить связь с регионом, откуда обычно никого не слышно.
- Свободные вещатели (aka радиохулиганы, радиопираты). Эта категория принципиально отказывается легализовать свою деятельность, порицается властями и двойственно воспринимается лицензированными радиоаматорами. Максимум популярности свободного вещания пришелся на бывший Советский Союз, где это была и форма протеста, и часто вообще единственная возможность прийти в радио в обход запретов и ограничений тогдашнего официального аматорства. Любители собирали шарманки, крутили музыку и кричали на даль. Осколки этой активности несложно услышать в районе ста метров и сегодня. В мире движение свободных вещателей не особо популярно в силу изначально большей доступности легальных видов связи для бытовых нужд или для хобби.
- Лицензированные радиоаматоры, которые получили соответствующие лицензии от администраций связи своих стран. О них и пойдет речь.

Чтобы стать радиоаматором, нужно получить радиоаматорскую лицензию. Обычно это выглядит так: обращаешься в национальную радиоаматорскую организацию или непосредственно в администрацию связи своей страны, сдаешь квалификационный экзамен – да-да, необходимо доказать, что ты достаточно подготовлен для того, чтобы тебе доверили право пользоваться радиостанцией как хобби (а не как коммерческий пользователь за деньги), и на основании сданного экзамена получаешь лицензию и присвоенный позывной. Позывной – это первое и единственное имя радиоаматора, которым он идентифицирует себя и других радиоаматоров; повторяющихся, одинаковых позывных не существует, все уникальны.

Структура аматорских позывных проста и логична, однако не без редких исключений, на которых мы не будем заострять внимание.

Типичный позывной выглядит как **AB1CDE**.

AB – префикс, по которому однозначно идентифицируется территория (страна или определенный регион страны, если таковое деление предусмотрено). Чаще всего состоит из двух букв, иногда из одной буквы, иногда из буквы и цифры. Минимально интересующимся авиацией нетрудно обнаружить, что радиоаматорские префиксы равны префиксам ICAO.

1 – одна цифра. Это обязательный элемент аматорского позывного, в том числе отличающий его от позывного воздушного судна. Цифра отделяет префикс позывного от суффикса. Однако, если префикс состоит из буквы-цифры, то цифру после префикса иногда опускают и лишь в исключительных случаях (мемориальный позывной RAEM) цифра отсутствует вообще. В некоторых случаях цифр бывает больше одной, почти всегда это временный позывной в честь какого-то события, какой-то круглой даты. В некоторых странах цифра ничего не значит и выдается в порядке роста номеров или просто случайно. В некоторых странах цифра указывает на определенный географический регион внутри страны. В некоторых странах цифра означает класс лицензии или несет какую-либо другую информацию.

CDE – суффикс, состоящий из одной-четырех букв, обычно выдающихся в порядке роста номеров. Иногда первая или даже вторая буквы могут иметь значение, например указывать на географический регион страны или класс лицензии.

Заучивать это все нет никакой необходимости, нужно просто понимать принципы, часто встречающиеся позывные запомнятся сами по себе, а необычные, явно новые для вас, будут вызывать непреодолимое желание как можно скорее «сработать» станцию с новым позывным. Возьмем, например, позывной W5UN – это реально существующий оператор, очень известный в своих кругах. **W** означает континентальную часть Соединенных Штатов, здесь могла бы быть одна буква или две, конкретно у этого оператора одна. **5** означает условный регион (AR, LA, MS, NM, OK, TX), а буквы **UN** получены просто по очереди или выбраны из незанятых на тот момент. Условный регион не гарантирован, поскольку в Соединенных Штатах разрешено при переезде сохранять свой позывной, а также возможно получение позывного по выбору (из свободных), включая цифру чужого региона. Также мы можем предположить по всего лишь четырем знакам в позывном, хотя это частный случай для Соединенных Штатов, что оператор имеет наивысший класс лицензии, т.е. максимальный допуск. Дело в том, что в большинстве стран (но не, скажем, в Японии) при повышении класса лицензии дается право выбрать более короткий позывной, но не все этим правом пользуются, поэтому длинный позывной совершенно необязательно означает низкий класс лицензии, но короткий почти всегда значит высокий класс лицензии.

Возьмем еще пример – P3X, тоже реально существующий оператор. По префиксу **P3** определяем Кипр, цифра вообще пропущена, а суффикс состоит из всего одной буквы **X**. Это специальный позывной для соревнований, его выдали радиоаматору с длинным повседневным позывным 5B4AMM исключительно для использования во время соревнований по радиоспорту (к соревнованиям еще вернемся), где **5B** — префикс, **4** — отделяющая префикс цифра и **AMM** — суффикс позывного, полученный по очереди.

Чем, собственно, занимаются радиоаматоры? Основные направления такие:

- Конструирование и изготовление аппаратуры и антенн. Современная радиостанция – весьма сложный в проектировании и изготовлении прибор, поэтому промышленность предлагает разнообразные наборы разной степени сложности, дающие возможность собрать свое радио аматорам разного уровня подготовки, а не оставляют это уделом единичных инженеров. Многие владельцы законченных промышленных радиостанций паяют аппаратуру попроще просто потому, что им нравится процесс, а вовсе не потому, что им не по карману фабричные устройства. То же самое касается антенн и вспомогательного оборудования, изготовление которого для многих отнюдь не способ сэкономить деньги, а способ реализовать себя в этом хобби. Но ведь на самом деле приятно установить связь на своей самоделке, даже если она и уступает уже имеющемуся фабричному аппарату на порядки!
- Спорт. Существуют различные соревнования по радиоспорту, общим принципом которых является провести как можно больше радиосвязей за фиксированное время, причем каждая радиосвязь оценивается условными очками тем выше, чем она технически сложнее. Здесь не до разговоров, только правильно зафиксировать сам факт установления связи – обмен позывными, отчетами о силе принимаемого сигнала и, как правило, порядковыми номерами, по сверке которых и происходит судейство. Также существуют различные дипломные программы, в которых оператор не ограничен временем совсем, либо временные рамки очень широки – необходимо установить какое-то количество радиосвязей по правилам конкретной дипломной программы, чтобы получить памятный сертификат или табличку, подтверждающую достижение. Пример одной из наиболее популярных дипломных программ в мире – DXCC. Для выполнения минимальных условий диплома необходимо провести связи с минимум ста «территориями» по списку DXCC, на сегодня их 340. Обычно каждая административная страна равна одной территории DXCC, но некоторые страны делятся на отдельные «территории», если тому есть географические предпосылки. Например Испания состоит из условно-материковой части, тогда как Балеарские острова считаются отдельной «территорией», Сеута и Мелилья также считаются одной отдельной «территорией», равно как и Канарские острова также считаются отдельно, что суммарно дает четыре территории на административно одну страну. Несмотря на такое количество территорий, установить связь всего лишь с сотней из них представляется не таким уж и легким делом, как кажется – многие населенные территории находятся далеко и связаться с ними непросто чисто технически, а еще больше территорий не особо заселены радиоаматорами и, хотя технически они легкодоступны, там нет никого, кто ответил бы на ваш вызов.
- Просто треп про радио, антенны и тому подобное. Поскольку тематика радио – очевидно общая для всех радиоаматоров, то свободные разговоры так или иначе крутятся около радио. В некоторых странах есть прямое ограничение на тематику переговоров – радиоаппаратура и антенны, радиоспорт и распространение радиоволн, погода. В других странах явных запретов нет, но неписанное правило все то же. Также в некоторых странах есть прямой запрет передавать информацию от/для третьих лиц, даже если они тоже радиоаматоры. Если вас не интересует подобная тематика – вам нечего делать среди радиоаматоров, потому что других тем для разговоров вы не найдете. Политика, религия, коммерция, оскорбительное поведение – под строжайшим запретом. Для всего, что не входит в тематику, допустимую для радиоаматоров, есть диапазон СиБи, для которого вам не

понадобится сдать квалификационный экзамен и, даже если в вашей стране потребуется лицензия, получение ее будет делом сугубо формальным.

Как, собственно, проводятся связи. Во первых, есть несколько видов модуляции сигнала. Обычно они совпадают, но возможно проводить связи и в разных видах. Связь проводят как правило на одной и той же частоте, но нередко используют небольшой разнос частот и даже разные диапазоны. Ни у кого нет своей частоты. Незанятая в данный момент времени частота временно занимает какой-то оператор, который делает общий или направленный вызов. Кто его слышит и хочет ответить – отвечает. Потом, когда вызывающий оператор закончит работу или сменит частоту, ранее занятая частота освободится и ее тут же сможет занять любой другой желающий. Вызывающий оператор называет сначала позывной того, кого вызывает, либо дает общий вызов, после чего называет свой позывной. Отвечающий ему оператор также сначала называет чужой позывной – того, кому отвечает, а потом свой. Либо, как обычно и бывает на практике, отвечающий называет только свой позывной и, если вызывающий его слышит и хочет провести с ним связь, то вызовет его адресно, по позывному – так как правило происходит в соревнованиях, когда нет времени (ведь нужно успеть провести как можно больше связей за отведенный промежуток), а также тогда, когда вызывает сравнительно редкая станция, с которой много желающих «сработать» (провести связь) и просто некогда тратить время и держать очередь желающих.

С точки зрения модуляции сигнала, используют следующие варианты:

- Телеграф, азбука Морзе. Радиоаматоры традиционно называют это CW, тогда как точнее было бы сказать A1A. Почему радиоаматоры, на заре своего зарождения бывшие передовым отрядом связистов, которым принадлежит множество достижений в освоении практики радиосвязи, ударились в ретроградство и до сих пор используют устаревший вид модуляции, от которого давно отказались профессиональные связисты, причем во многих странах умение передавать от руки и принимать телеграф на слух все еще остается частью квалификационного экзамена? Ответ с точки зрения администраций связи многих стран звучал бы приблизительно так: поскольку аматорская связь в экстренных условиях может использоваться вместо по какой-то причине обрушившихся коммерческих/государственных каналов, необходимо чтобы операторы могли проводить связь в том числе на самодельной аппаратуре из буквально одного транзистора, ведь от этого могут зависеть жизни. А вот среди самих радиоаматоров мнения расходятся. Кто-то утверждает, что телеграф – самый «дальнобойный» вид, что неверно («цифра» «дальнобойнее»). Кто-то просто далек от техники и оперирует понятиями вроде «мы учили – пусть и они (новички) учат». А для адекватных аматоров телеграф – это просто вид спорта, ведь любой спорт имеет условные ограничения, называемые правилами. Вот радиоспортсменам и нравится играть по таким правилам. Очевидная сложность телеграфа состоит в необходимости освоить передачу (не очень трудно) и прием (сложнее, но тоже не невозможно). Также у телеграфа низкая скорость передачи данных, но для спортивных целей это – прекрасный вид, несмотря на ретроградность.
- Телефония. Обширный раздел, в котором подавляющее большинство принадлежит SSB (J3E). Следует отметить, что аппаратура, предназначенная для SSB, относительно сложна в проектировании и настройке, поэтому переходу на SSB долгое время сопротивлялись, оставаясь верными AM (A3E). Но с появлением коммерческой аппаратуры и публикацией относительно доступных для повторения аматорских разработок переход на SSB благополучно завершился безоговорочной

победой SSB, дающей грубо вдвое меньшую занимаемую полосу при равной передаваемой информации, а это и экономия дефицитного радиочастотного ресурса, и потенциал к улучшению отношения сигнал/шум. На сегодня АМ практически не используется. Вторым по популярности с катастрофическим отрывом идет FM (F3E), которая намного распространеннее на аматорских УКВ-диапазонах или на нерадиоаматорском диапазоне СиБи. Также имеются различные виды цифровой телефонии, когда голос оператора оцифровывается и передается уже в виде потока данных. Это варианты пока можно считать скорее экспериментальными, хотя в обозримом будущем их роль может ощутимо вырасти. Несмотря на кажущуюся простоту проведения связей в телефонии – чего уж проще, бери микрофон и кричи, это наиболее сложный способ в том смысле, что требует большего отношения сигнал/шум, чем телеграф и, тем более, чем некоторые виды «цифры». Это означает, что оператору-телефонисту нужны лучше антенны, чтобы лучше принимать слабые сигналы своих корреспондентов, равно как и чтобы самому быть лучше слышимым. Также оператору-телефонисту следует обращать внимание на качество своей модуляции – использовать высококачественные микрофоны, использовать channelstrip'ы для приема и предварительной обработки сигнала с микрофона, если только подобный функционал не встроен непосредственно в радиостанцию. Ведь чем лучше подготовлен сигнал, тем легче его принять при слабом уровне, а значит тем больше вероятность провести радиосвязь с кем-то, кого плохо слышно из-за большого расстояния или слабой аппаратуры, а это как назло те территории, с которыми установить связь наиболее интересно. А при достаточно высоких уровнях сигнала, когда корреспонденты в состоянии расслышать тонкие нюансы, приятно получать комплименты своему сигналу. В общем, телефония находится где-то рядом с радиовещанием и про-аудио, что дает возможность энтузиастам получать двойное удовольствие от нескольких хобби одновременно.

- Буквопечатание или «цифра». Здесь находится огромное количество совершенно разных видов модуляции, общим для которых является то, что станция-передатчик использует специализированное устройство (в ~100% случаев это компьютер общего назначения со звуковой картой, при помощи которых происходит эмуляция специализированного устройства), которое принимает машинописный текст с клавиатуры, модулирует его известным способом и посылает в эфир. С приемной стороны аналогичное устройство декодирует принятый сигнал и отображает текст на экране. Есть относительно скоростные режимы, выплевывающие достаточно много информации за единицу времени, а есть относительно медленные, которые благодаря многократной избыточности кодирования позволяют получать устойчивый прием сигналов намного более слабых, чем мог бы принять опытный телеграфист. Поскольку большую часть работы выполняет компьютер, а не оператор, это сравнительно простые виды связи, не требующие ни высокой квалификации оператора, ни высококлассной аппаратуры, поэтому привлекательные для начинающих и для тех, кто по организационным причинам не может использовать аппаратуру лучше. Отдельно следует выделить, пожалуй, RTTY (радиотелетайп), наиболее старый из распространенных видов «цифры» и наименее совершенный – у него не предусмотрено никакой избыточности, поэтому не существует никакой возможности обнаружить и исправить ошибку. Но именно из-за этого RTTY используется в соревнованиях – чтобы увеличить роль оператора, а не превращать соревнования по радио в соревнования относительно автономных компьютерных программ.

карточками, подтверждающими факт установления связи и нередко дающими дополнительную информацию о станции, могущей быть интересной сама по себе, либо необходимой для выполнения дипломных программ. Некоторые радиоаматоры коллекционируют QSL-карточки, поэтому ради них хочется, чтобы своя карточка помимо утилитарной функции имела и какой-то намек на художественность оформления, некоторым они нужны только как доказательство проведения радиосвязи для получения дипломов, а некоторые не обмениваются карточками вовсе, и это проблема для всех тех, кому карточки нужны для коллекции или для дипломов. К счастью, есть системы электронного обмена, мгновенные и бесплатные для пользователей этих систем, но количество зарегистрировавшихся и регулярно сообщающих о своих связях все еще сравнительно далеко от тотального.

Что вам даст приобщение к радиоаматорству? Потерю денег на аппаратуру, потерю времени на работу в эфире, конфликты с семьей и соседями из-за непреднамеренно создаваемых радиопомех. Сделает ли вас радиоаматорство лучше? Конечно нет. Но тогда зачем? Ну, вот, представьте, что вы видели в этих ваших интернетиках Hi-Res изображения ну, скажем, Сатурна. А теперь вспомните, каково это было увидеть его в детский телескоп, где дрожь в конвективных потоках была видна неяркая жирная точка с чем-то, в чем только человек с богатой фантазией мог бы увидеть кольцо, а если повезет, то и щель Кассини. Так и здесь: вы можете связаться с любой точкой земли не вставая с дивана, просто через интернет, а если диван слишком далеко – то через спутники. Но все равно это захватывающе – провести связь напрямую, без интернетов, только за счет своей аппаратуры и операторского мастерства.