

Поговорим об антеннах для RTL-SDR...

Не о выдающихся дорогих антеннах из интернет-магазинов, не о сложных крышных конструкциях, а о тех, с которыми можно поиграть уже "сегодня вечером", сидя в домашних тапках в любимом кресле. Идея состоит в том, чтобы использовать по максимуму ассортимент ближайшего хозяйственного магазина и естественную высоту вашего жилища в многоэтажном доме.

Является ли входящая в комплект с китайским донглом маленькая антеннка на магнитике совсем уж бесполезной? Конечно, нет. На нее вполне можно принять вещательные музыкальные станции FM диапазона и мощные полицейские репитеры, передатчики которых в крупном городе подняты на сотню и то две метров над землей (в Москве - на Останкинской башне). Если разместить штатную антеннку максимально близко к оконному стеклу, можно еще принять послания с самолетов, проходящих на высоте над городом (но не наземную диспетчерскую службу). Это как минимум три-четыре дня радостной игры с новоприобретенной игрушкой. Но потом хочется чего-то большего...

Некоторые находят спортивный интерес в детектировании слабых сигналов от заведомо более далеких передатчиков. Например, от моей панельной многоэтажки до Останкинской телебашни с ее киловаттами мощности примерно 16 км, тогда как мне интересны передатчики за МКАДом, которые удалены километров на 30. Что это за цели? Вот несколько примеров: наземные службы аэропортов, службы скорой помощи (рации "Лен" на 41 МГц и ее наследники), радиостанции речных теплоходов (в пределах МКАД), железнодорожники, опять же полиция и МЧС ближайшего Подмосковья - по мощности это не более десятков ватт, по высоте передающих антенн - десятки метров, по частотам 26-500 МГц. Для этого к системе потребуется добавить несколько делений усиления, желательно не менее 4-7 dbi, по сравнению со штатной "антеннкой на магнитике".

Где взять (вернее - не потерять) эти заветные 4-7 dbi усиления?

Способов совершенствования как минимум три:

- (а) использовать более эффективную антенну с более эффективным размещением ее в квартире/на балконе
- (б) использовать антенный кабель и разъемы с меньшими потерями
- (в) использовать активный усилитель

Донгл предназначен для использования с антенными системами сопротивлением 75 Ом, поэтому к нему должны априори подходить любые ТВ-антенны из ближайшего хозяйственного магазина/АШАНА/МЕТРО. Теоретически это так, но практически все доступные в магазинах антенны судя по схожему внешнему виду - штампуются на одном и том же китайском заводе.

Российские импортеры просто лепят на них свои этикетки - не в обиду разным Арбакомам, Gal, РЭМО, Rolsen, Locus...

Добротных и "крепких" изделий вы вряд ли найдете - как следствие надо подумать о легкости демонтажа, чтобы прятать эту хрупкую конструкцию при наступлении сезона гроз/дождей/ветров/снегов. На что стоит обратить внимание, так это на габариты, вес и общую простоту конструкций – простота это то, что нам нужно.

Забегая вперед скажу, что на указанный диапазон 27-500 МГц мне не удалось подобрать одной универсальной антенны. Поэтому ниже пойдет речь о нескольких типах испытанных ТВ-антенн: от комнатных "усов" за 120 руб до наружных компактных логопериодических в районе 1000 руб. Конечно, в продаже есть широкополосные многоэлементные МВ-ДМВ антенны, но по массо-габаритным характеристикам они мне показались неподходящими для квартирных экспериментов.

Итак, в качестве всенаправленного вертикального диполя можно использовать комнатную ТВ-антенну типа "усы".

В основном те передатчики, которые нас интересуют, используют вертикальную поляризацию, поэтому антенна должна быть развернута соответственно. Грубо, смысл вертикального диполя в том, что усики должны быть развернуты один в землю, второй в небо. Причем желательно, чтобы тот ус, который смотрит в небо, был подключен к центральной жиле кабеля, а тот который направлен к земле - к оплетке коаксиального кабеля. От длины усиков зависит полоса пропускания, т.е. эффективность для конкретной частоты. Калькулятор для расчета длины диполя в зависимости от частоты смотрим, например, тут http://stepn.ucoz.ru/index/kalkuljator_antenn/0-7

Опять же грубо, длина каждого усика должна равняться четверти длины волны, как следствие:

- наш диполь не является широкополосным и его надо будет подстраивать, выдвигая и задвигая секции телескопических усиков в зависимости от интересующей частоты.

- если собираетесь принимать на частотах ниже 50 МГц, то при покупке лучше выбирать антенны с большим количеством колен и максимально длинными усиками - в выдвинутом состоянии не менее 85-90 см каждый. В целом такие диполи из усов будут эффективны в диапазоне 30-350 МГц

Китайских комнатных "усов" сейчас несметное количество на рынке - http://rexant-shop.ru/cat_95.htm. Есть усы с петлями, есть еще более продвинутые усы, в которых петля и усы запитаны через маленькую плату - сумматор. Все эти сложности в виде дополнительных петель и сумматоров (постольку поскольку мы не знаем достоверно как они "режут" частоты и насколько качественно они пропаяны) нам не нужны - мы за простоту, как я уже писал. В идеале нам нужен только прямой надежный контакт кабеля с верхним и нижним "усами".

Обратите внимание на кабель, который подходит к усам: в одном случае это может быть коаксиал, как тут: http://rexant-shop.ru/goods/Rexant_34-0100.htm, в другом случае - плоская двужильная "лапша", которая оканчивается квадратным адаптером, как тут http://rexant-shop.ru/goods/Rexant_34-0106.htm

В первом случае рекомендую разобрать антенну, вывинтив шурупы на дне, безжалостно удалить и выкинуть металлическую круглую петлю (которая, якобы, отвечает за ДМВ), заменить коаксиальный кабель с китайского на свой нормальный, подсоединить его жилу и оплетку к верхнему и нижнему диполю соответственно, пометив как-то "верхний" диполь (например, кусочком изолянты как на рисунке). Какой кабель считать нормальным – об этом чуть ниже.



Вертикальный регулируемый диполь за 120 руб.: петля удалена, коаксиальный кабель заменен на более качественный диаметром 4 мм., концы которого надежно соединены с усами, антенна вертикально крепится к оконному стеклу на быстросъемную липучку 3М, которая предназначена для крепления фоторамок и т.д.

Во втором случае надо понимать, что провод-лапша сама по себе - принимающий элемент антенны, и он должен быть по возможности вытянут в пространстве перпендикулярно диполям, т.е. параллельно земле. В этой принимающей лапше тоже будет верхний и нижний проводник, причем верхний должен быть соединен с центральной жилой

В качестве направленной VHF-UHF антенны можно подобрать относительно компактную логопериодическую ДМВ-антенну. Я купил в Юлмарте Rolsen RDA-410, но, по-видимому, РЭМО «ЛОГО-Р15» вполне может сойти за аналог. По внешним признакам (но, к сожалению, не по

исполнению) такая антенна напоминает отдаленно профессиональную сертифицированную антенну П6-46 <http://www.skbiap.ru/products/19>

При заявленной полосе частот от 174 МГц до 860 МГц Rolsen обеспечил относительно неплохой прием уже начиная с 144 МГц, естественно, при установке его вертикально. Кстати, вертикальная поляризация антенны накладывает некоторые ограничения при установке. К чему ее привинтить? Голь на выдумки хитра, как говорится, и мачтой с поперечной перекладиной в моем случае послужила... деревянная швабра, купленная в том же хозяйственном за 250 рублей. Швабра в свою очередь ориентируется в нужном направлении и струбциной прижимается к перилам балкона. После сеанса связи с астралом вся конструкция легко разбирается. Важно, чтоб мачта и перекладина не были металлическими. ВАЖНО! Если антенна выступает за габариты балкона, сделайте страховочную петлю из шпагата, привязав ее к перилам, чтоб в случае срыва эти 800 гр. металла не пробили кому-нибудь голову.

Можно ли сделать/приобрести направленную антенну для диапазонов ниже 50 МГц?

Наверное, теоретически можно, но мы помним, что чем ниже частота, тем более большая длина у ее элементов. При частоте 27 МГц габариты направленной антенны, скорее всего, выйдут за пределы вашего балкона и даже квартиры. Да и сложное это дело обеспечить нужную направленность с учетом влияния различных соизмеримых окружающих предметов (дома, столбы, деревья).

Про кабели. Основная задача кабеля - провести от антенны до донгла сигнал с минимальными затуханием и без внешних наводок. Чем меньше на пути сигнала разъемов, скруток и спаек - тем меньше затухания (потерь). Чем плотнее внешняя оплетка - тем меньше помех и наводок. Экранированные фольгой, но тонкие провода подойдут только в качестве патчей на полметра-метр. Для более комфортного расположения и питания антенны опробованы и рекомендованных к применению:

- отечественные черные из хозяйственного магазина марки РК75-4-11 (75 Ом, 4 мм в диаметре) - внешняя изоляция у них довольно грубая и твердая, подходит для внешней прокладки, ее можно без последствий защемить балконной дверью, на диаметр хорошо сажаются накручиваемые F-разъемы, оплетка - плотная медная.

- удлинительные ВЧ-кабели от старых японских видеомагнитофонов, которые кое у кого до сих пор хранятся на антресолях. Или добротный, но недешевый кабель Phillips (<http://www.shop.philips.ru/audio-video/cable/komplekt-dlja-tv-philips-sww2205w-10.html>). Диаметр у них такой же как у РК 75-4, но изоляция более мягкая на ощупь. Таким удлинителем, отрезав от него конец со штекером-мамой, я заменил кабель на "усах" за 120 рублей.

Ну, и на последок - про усилители. В магазинах можно встретить усилители ТВ-сигнала, как совмещенные с ТВ-антенной, так и в виде отдельного устройства, включаемого встык кабеля. Выглядят они так: http://www.tvdelta.ru/?action=show_price&catalog_mode=tree&class=193 или так http://gal-tm.ru/catalog/production/gain_split/amp_antenna_gal_amp_102/. Хотя заявленные характеристики выглядят многообещающе, не стоит возлагать на эти изделия чрезмерных

надежд. Не то чтобы от них нет вообще никакого эффекта , но, скажем так, эффект непредсказуем. Тут надо учитывать несколько вещей:

- усилитель имеет смысл применять с направленной антенной, которая ориентирована на передатчик, излучающий полезный вам сигнал; в случае с ненаправленной антенной (штырь, диполь) усилитель будет усиливать слишком много всего вокруг, т.е. вместе с сигналом усилится и шум в геометрической прогрессии.

- поскольку наши китайские поделки не отличаются стабильностью качества, характеристики каждого конкретного экземпляра могут существенно не дотягивать до заявленных, а вносимый шум и потери из-за лишних разрывов в кабеле могут свести на нет всю пользу от "усиления". Если уж решили потратиться на усилитель, проконсультируйтесь с опытными радиолюбителями на предмет выбора малозумящих усилителей (LNA), или например, попробуйте достать те модели, которые сертифицированы в РФ и используются для разводки кабельного ТВ <http://www.planar.chel.ru/products/amplifiers/antenna-amplifiers> или такие http://www.unitedtelecom.ru/catalog/sistemy-efirnogo-i-kabelnogo-televideniya/usiliteli/kvartirnye-usiliteli/ai-131_detail.html.

Итак, вперед, к экспериментам!