

Индивидуальная антенна для приема сигналов цифрового ТВ

Сергей Песков, Елена Мельникова

В связи с распространением цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T2 многие телезрители стараются установить у себя соответствующую индивидуальную антенну или обновить имеющийся приемный комплекс. Естественно, при этом возникает целый ряд вопросов по выбору антенны и способу ее подключения.

В настоящей публикации приводятся рекомендации по самостоятельной установке антенны как в квартире, так и в отдельном доме. Статья ориентирована на широкий круг читателей, поэтому вывод формул отсутствует. Изложение материала представлено в виде практических советов.

Вместо введения

Прежде всего следует отметить основные особенности самого стандарта цифрового эфирного вещания DVB-T2 с точки зрения простого потребителя.

Во-первых, прием сигналов DVB-T2 много проще в сравнении с приемом аналоговых каналов. Для обеспечения уверенного приема требуется значительно меньшая напряженность электрического поля. Иными словами, при той же самой мощности передатчика прием сигнала можно осуществлять на значительно большем удалении от передатчика или использовать антенны с меньшим коэффициентом усиления.

Во-вторых, по одному физическому каналу шириной в 8 МГц (именно такая полоса частот отводится под одну аналоговую ТВ-программу) при цифровом вещании возможна передача сразу нескольких ТВ-программ стандартного разрешения (8...10) одновременно с программами радиовещания и электронной программой телепередач.

В-третьих, в настоящее время по всей России цифровое вещание ведется только в диапазоне ДМВ (470...862 МГц). При этом верхняя частота обычно ограничена 790 МГц. В данном частотном диапазоне приемные антенны обладают минимальной ветровой нагрузкой (то есть устойчивы к порывам ветра) и максимальным коэффициентом усиления. Кроме того, в диапазоне ДМВ уровень шума при вещании намного меньше в сравнении с метровыми волнами. Это позволяет получить максимально возможное отношение несущая/шум (C/N). А именно этот фактор и является основным при разговоре о «дальнобойности» приемного антенного комплекса. Полезно также отметить, что в первый пакет вошли все каналы, вещаемые в метровых диапазонах, что очень удобно для аудитории.

В-четвертых, цифровые сигналы DVB-T2 практически не чувствительны к наличию многократно отраженных сигналов (отражение радиоволн с других направлений, например, от соседних домов, холмов, леса и т.п.). Таким образом, наличие повторов, столь часто наблюдаемых на экранах телевизоров при приеме аналоговых сигналов в местах плотной городской застройки или сложного рельефа местности, отсутствует.

В-пятых, прием сигналов DVB-T2 возможен в движении (например, в машине, самолете и т.п.). При разработке стандарта это являлось основополагающим моментом. Поэтому смело можно устанавливать в автомобиле приемник DVB-T2 в комплекте с монитором или сразу малогабаритный мобильный телевизор, способный принимать сигналы DVB-T2.

В-шестых, если принятый цифровой пакет (его иначе еще называют мультиплексом, так как он содержит сразу несколько ТВ-программ) раскрывается (читается), то принятый сигнал либо хорошего качества (определяется в основном качеством сигнала, поступающего с телецентра), либо отсутствует вовсе (пакет не читается). Это важная особенность.

В-седьмых, в настоящее время вещание ведется со стандартной четкостью (SD). В дальнейшем предполагается вести вещание и с высокой четкостью (HD). Все программы SD являются доступными для просмотра (бесплатными). Каналы же HD, скорее всего, будут кодированными (платными). Однако этот вопрос пока еще находится на стадии обсуждения.

Во многих регионах уже ведется вещание двух цифровых пакетов. Состав второго пакета (а в ближайшее время включат и третий пакет) в некоторых регионах может отличаться от центрального (московского). С перечнями уже вещаемых программ можно ознакомиться на [1]. Там же приводятся и дополнительные сведения по стандарту DVB-T2.

Выбор антенны

Совет 1

В настоящее время не имеет практического смысла устанавливать громоздкие антенны метровых (МВ) диапазонов. Аналоговое вещание уходит в историю. С учетом появившегося цифрового вещания DVB-T2 выгоднее потратиться на одну-единственную качественную антенну ДМВ в комплекте со встроенным или внешне подключаемым мачтовым усилителем. В большинстве случаев ее удастся крепить на обычный кронштейн. При плохих условиях приема ставить мачту все-таки приходится, чтобы поднять антенну как можно выше, так как именно подъем антенны приносит основной успех в увеличении уровня сигнала.

Совет 2

При выборе антенны нужно обращать внимание только на ее коэффициент усиления (Ku). Чем больше численное значение Ku, тем лучше. Именно этот параметр является основным. Все другие параметры куда менее значимы. Если позволяют финансовые средства, то можно дополнительно обратить внимание на покрытие вибраторов и эстетичность внешнего вида антенны.

Совет 3

Выбирать антенну следует в зависимости от места ее установки (назначения). Все антенны условно можно разделить на три группы:

- ◆ антенны дальнего приема. У таких антенн Ku должен быть порядка 16...18 дБ. Как правило, они устанавливаются в сельской местности, на большом расстоянии от передающего центра;
- ◆ балконные антенны (городские условия приема в ближней зоне) с Ku порядка 10...12 дБ. Обычно тут уделяют внимание удобству ее крепления, внешнему виду и габаритам;
- ◆ комнатные антенны с Ku порядка 4...6 дБ, обычно подразделяются на активные и пассивные. Советуем приобрести более дешевую пассивную антенну и при необходимости доукомплектовывать ее малогабаритным усилителем с питанием 5 В непосредственно от самого ресивера DVB-T2. Необходимо отметить, что для комнатных активных антенн (обычно это антенны китайского производства) приводят суммарный коэффициент усиления,

Таблица 1. Характеристики антенн дальнего приема

Параметр	Модель					
	Fagor Rhombus	Fagor Diana	Ikusi HDT-518V	Alcad NEO-085	Fuba ANT-900	
Активность (встроенный усилитель)	+/-				-	
Диапазон рабочих частот, МГц	470...790				470...862	
Тип подключения					F-разъем (гнездо), 75 Ом	
Коэффициент возвратных потерь, дБ	>10	>15			>10	
Наличие защитного покрытия					есть	
Ku, дБ	- по верхнему каналу (к.69)	17	16,5	17,5	18	16,5
	- по нижнему каналу (к.21)	13	11,5	12	13	12
Интегральный Ku, дБ	15,0	14,0	14,7	15,5	14,2	
Количество элементов		-	24	42	46	
Коэффициент защитного действия, дБ	>24	>22	>20	>32	>28	
Ширина диаграммы направленности	25°	33°	25...55°	30°	-	
Ku в активном режиме, дБ	34				-	
Номинальный уровень входного сигнала для активного режима, дБмкВ	<76				-	
Напряжение питания антенного усилителя, В	12...24				-	
Ток потребления антенного усилителя, мА	45				-	
Коэффициент шума антенного усилителя, дБ	2				-	
Ветровая нагрузка, Н	65	71	105	125	-	
Класс защиты		IP65	-		IP55	
Размеры, см	98x58x56	11x60x59	107x52x65	116x56x58	110x52x58	
Масса, кг	2,1	2,0	3,2	3,5	1,5	

то есть Ku самой антенны в сочетании с Ku встроенного усилителя. Такой параметр мало о чем говорит, и на него следует обращать наименьшее внимание (типовое значение 25...36 дБ).

Как видно из сравнения антенн по функциональному назначению, их коэффициент усиления различается примерно на 6 дБ. Следует помнить, что каждое повышение коэффициента усиления антенны на 6 дБ позволяет увеличить дальность приема вдвое. Для примера, в табл.1...3 представлены параметры наиболее распространенных в московском регионе антенн всех трех типов. В табл. 1 сведены «дальнобойные» антенны, в табл. 2 – балконные версии и в табл. 3 – хорошо зарекомендовавшая себя комнатная антенна серии «Дельта» (Россия).

Практические испытания антенн

Сравнительные испытания антенн проводились в одной точке, в одно время и с одними и теми же кабелями и измерительным прибором.

Rhombus (Fagor, Испания)

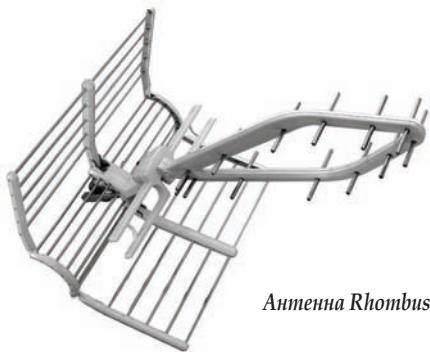
Испытания оставили очень приятные впечатления. Эстетичный внешний вид, сборка предельно проста и занимает не более 2 мин, отличная жесткость, минимальная ветровая нагрузка. В эту антенну уже встроен малошумящий усилитель с коэффициентом усиления 17 дБ (такие антенны именуют активными). Антенна в пассивном режиме работы показала отличные уровни сигнала

Таблица 2. Характеристики балконных антенн

Параметр	Модель		
	Ikusi HDT-510V	Fuba ANT-100	«Локус» L710.05D
Диапазон рабочих частот, МГц	470...862		
Импеданс, Ом	75		
Тип подключения	F-разъем (гнездо)		под зажим
Коэффициент возвратных потерь, дБ	>10		
Коэффициент усиления, дБ	8,5...12	7,5...11	8...12
Коэффициент защитного действия, дБ	>16	>22	>14
Ширина диаграммы направленности	60°		-
Ветровая нагрузка, Н	15		-
Размеры, см	30x53x20	59x56x53	30x53x11,5
Масса, кг	0,8	0,9	0,5

Таблица 3. Характеристики комнатной антенны серии «Дельта»

Параметр	Значение параметра	
	Пассивная	Активная
Диапазон рабочих частот, МГц	470...790 (ДМВ)	
Принимаемые ТВ-каналы	21...60	
Поляризация радиоволн, принимаемых антенной	горизонтальная	
Соответствие стандартам	ГОСТ 11289-80	
Коэффициент защитного действия, дБ	>12	
Выходное сопротивление, Ом	75	
Тип выходного разъема	IEC-штекер	IEC-штекер или F-гнездо
Интегральный коэффициент усиления, дБ	6	19
Коэффициент стоячей волны (КСВ)	<2,0	<2,5
Максимальный уровень выходного сигнала (IMD3=60 дБ), дБмкВ	-	110
Коэффициент шума	-	2,4
Ток потребления, мА	-	50
Напряжение питания, В	-	5 (от ресивера DVB-T2)
Размеры, см	в сборе	25x36x12
	в упаковке	29x10x3
рекомендуемое место установки	комната, балкон	
Цвет	черный	

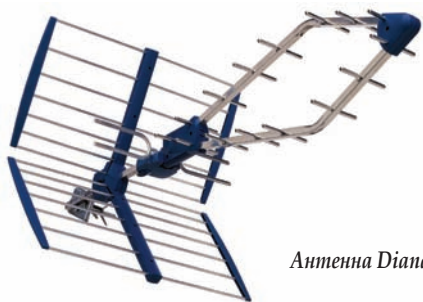


Антенна Rhombus

лов в сравнении с другими типами антенн. Стоит только подать питающее напряжение в пределах 12...24 В, как антенна становится активной (с дополнительным усилением 17 дБ). Изменение питающего напряжения в пределах 10...27 В не привело к каким-либо отклонениям в уровне сигналов по любому из каналов. Мачтовый усилитель убрал в герметичный (но пластмассовый!) отсек. Из всех протестированных антенн эта оставила наиболее приятное впечатление по совокупности параметров.

Diana (Fagor, Испания)

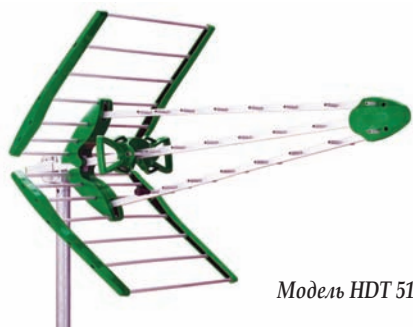
По существу, является полным аналогом антенны Rhombus, но без встроенного мачтового усилителя. Поэтому останавливаться на ее описании не имеет смысла.



Антенна Diana

HDT 518V (Ikusi, Испания)

Хороший дизайн, прочность конструкции, качественное хромированное покрытие вибраторов. Претензий к антенне нет. Уровни сигналов сравнимы со всеми другими испытывавшимися антеннами. Может быть рекомендована для всех условий приема, а в сочетании с внешне подключаемым мачтовым усилителем – для зон с неуверенным приемом.



Модель HDT 518V

NEO-085 (Alcad, Испания)

Внешне создает впечатление самой «крутой» антенны. Если антенны производства Televes, Fagor и Ikusi конструктивно как бы скопированы друг у друга, то данная антенна явно отличается по конструкции. Сборка антенны более сложна, но надежность крепления элементов восхищает. Антенна может быть рекомендована как для систем коллективного приема, так и для индивидуального использования. Это довольно дорогая, но качественная модель.

ANT-900 (Fuba, Германия)

В паспорте указано, что это антенна белорусского производства по лицензии компании Fuba (Германия). Но, скорее всего, изготовлена она в Китае. Дизайн и качество исполнения немного проигрывают выше рассмотренным антеннам. Тем не менее, при своей невысокой стоимости она показывает неплохие результаты измерений, так что вполне может быть рекомендована в качестве «дальнобойной».

HDT-510V (Ikusi, Испания)

Если кратко, то просто замечательная антенна! По своему конструктивному решению она должна обладать коэффициентом усиления в 6 дБ. Но при испытаниях показала коэффициент усиления никак не менее 10...12 дБ (оценка методом сравнения). Малые габариты при высоком коэффициенте усиления и отличном дизайне позволяют использовать ее в ближней зоне (например, на балконе) и в средней зоне – до 25...30 км от передающего центра. А в сочетании с мачтовым усилителем практический радиус покрытия – до 45...50 км (Москва).

ANT-100 (Fuba, Германия)

Как уже отмечалось выше, скорее всего, это снова китайское производство, а не белорусское. Измерения показали соответствие заявленным параметрам. Но изготовление оставляет желать лучшего. Слабая, разболтанная конструкция. Направляющие директоры и сам вибратор фиксируются плохо. При порывах ветра все конструктивные элементы смещаются со своих посадочных мест и вибрируют. Основное достоинство – низкая стоимость в сравнении с другими типами антенн. Для балконной установки вполне пригодна.

L710.05D («Локус», Россия)

Конструкция такой антенны в России известна очень давно. Такие антенны иногда называют польскими (из Польши шли первые поставки 20 лет назад) или народными

(благодаря их массовому распространению по России в пассивной и активной версиях). Достоинство – довольно высокие эксплуатационные показатели при низкой стоимости. Недостаток – отсутствие покрытия на алюминиевых прутках, отсутствие должной жесткости. Уже через 1...2 года эксплуатации такая антенна выглядит малопривлекательно. В пластмассовый корпус устанавливается либо плата согласования, либо мачтовый усилитель (имеется несколько версий с разными коэффициентами усиления и динамическим диапазоном).

«Дельта» (ОСТ, Россия)

Существует целая серия подобных антенн. В табл. 3 представлены параметры антенны, заимствованные из [1]. Если такую антенну доукомплектовать дополнительным усилителем с непосредственным питанием от ресивера DVB-T2, то она становится активной и показывает очень достойные результаты практических испытаний. Многие устанавливают ее даже на балконе, увеличивая тем самым чувствительность приемной системы.

Активная или пассивная антенна?

Такой вопрос постоянно встает при выборе антенн индивидуального использования. В активной антенне мачтовый усилитель уже встроен и при удачном согласовании позволяет получить максимально возможное отношение сигнал/шум (С/Н) за счет отсутствия промежуточного согласующего устройства (300-омную антенну нужно согласовать с 75-омным трактом передачи) с потерями порядка 0,5...0,9 дБ.

Основной недостаток активных антенн – отсутствие системы грозозащиты, в силу чего встроенные мачтовые усилители иногда выходят из строя при сильных грозах. Если же дом оборудован надежной системой грозозащиты, а сама антенна заземлена, то такие антенны служат долго и надежно.

Внешне подключаемый мачтовый усилитель позволяет осуществить его выбор по тому или иному критерию (усиление, коэффициент шума и максимальный уровень выходного сигнала), а также включить недорогую систему грозозащиты с F-разъемами (например, от «Телемак», с хорошей надежностью).

Так что тут однозначного ответа быть не может. Авторы статьи склоняются в пользу внешне подключаемого мачтового усилителя в комплекте с системой грозозащиты.

Литература

1. www.pitri-tv.ru

Окончание следует