

Геннадий Алешин

# Современные цифровые платформы

## Абонентские ресиверы изнутри

**Об эволюции технологий формирования и доставки телевизионных сервисов конечный пользователь может судить по изменениям, происходящим с абонентским оборудованием. Нам представляется, что общие тенденции развития этой техники независимы от того, относятся ли устройства к группам изделий, рассчитанных на применение в сети определенного провайдера, или являются, в некотором смысле, универсальными аппаратами. Попытаемся дать свое видение этих тенденций.**

### Тюнеры

Начнем с аппаратной части или «железа». Театр, как известно, начинается с вешалки, а телевизионный приемник — с тюнера или фронтенда, как еще его называют. От его возможностей зависит, какой тип сигналов способен принять ресивер. В разных моделях цифровых приемников используются три типа тюнеров: моноблочные или «покупные», «силиконовые» и модульные (сменные).

Моноблочный тюнер — это готовый узел, характеристики которого обеспечиваются производителем, имеющим определенный опыт в разработке и выпуске высокочастотных устройств. Многие производители цифровых приемников склоняются к использованию в своих платформах именно таких приемных трактов. Наш опыт тестирования показывает, что моноблочные тюнеры известных производителей (Sharp, Samsung, LG и другие) обладают более высокой чувствительностью, стабильностью параметров и надежностью в

работе по сравнению с тюнерами двух других типов. В приемниках премиум-класса могут быть установлены два блока тюнера. Встречаются гибридные модели, позволяющие принимать сигналы различных стандартов (например, DVB-S/S2 и DVB-C).

«Силиконовые» — наиболее низкобюджетное решение приемного тракта. Схемотехника этого типа такова, что компоненты тюнера, расположенные непосредственно на системной плате приемника, максимально интегрированы в топологию электрических соединений, что обеспечивает технологичность монтажа и заметно снижает общую стоимость изделия. Тюнеры этого типа часто используют в спутниковых приемниках бюджетного класса.

Сменные тюнеры относительно недавно стали применяться в цифровых ресиверах. Модульный принцип установки позволяет сравнительно легко преобразовывать платформу под прием сигналов нужного стандарта и расширять функционал ресивера.

Конструктив этих фронтендов представляет собой плату расширения, устанавливаемую в слот, распаянный на системной плате. Разумеется, об унификации этих узлов можно говорить только в применении к конкретной модели ресивера. В сменных модулях могут использоваться и моноблочные, «силиконовые» тюнеры. Есть модели приемников, поддерживающих работу двух и трех одновременно установленных сменных модулей. Такой «супергибрид» может использоваться для приема сигнала спутникового, эфирного и кабельного телевидения.

Поддержка приема пакетов спутникового ТВ стандарта DVB-S2 является на сегодняшний день практически безусловной для универсальных спутниковых приемников и ресиверов премиум-класса. Пока еще востребованы DVB-S ресиверы бюджетного класса, рассчитанные на прием пакетов некоторых провайдеров. Заметна увеличивающаяся доля аппаратов нижней ценовой категории (в классах устройств, поддерживающих стандартное разрешение видео и HDTV), оснащенных DVB-S2 тюнером.



Хотя к нам на тестирование нечасто попадают цифровые кабельные приемники, рискнем утверждать, что существенных изменений фронтендов этого типа ресиверов в последнее время не наблюдается. Исключение, пожалуй, составляют «двухстандартные» модели с тюнером DVB-C/DVB-T.

Цифровые эфирные приемники невольно оказались заложниками решения вопроса о том, какой из стандартов DVB-T или DVB-T2 будет принят во исполнение программы «всероссийской цифровизации». Теперь, когда DVB-T ресиверы оказались «не в теме», логично предположить, что часть производителей попытается адаптировать ранее разработанные и отлаженные платформы приемников, ограничившись заменой тюнера на DVB-T2 модель и внося минимально необходимые изменения в ПО. По крайней мере, до того, как будет разработана принципиально новая версия платформы.

### Центральный процессор

Модель центрального процессора во многом определяет функциональные возможности цифрового приемника. Процессоры, обладающие наиболее высокой производительностью, работают с тактовой частотой 400-500 МГц. Уже есть HDTV-терминалы, в которых используются двухъядерные чипы. Популярными на сегодня бренды процессоров: BroadCom, ST, NEC, NXP, Ali, MStar. В премиум-сегменте преобладают ресиверы, в которых используются чипы BroadCom и ST. Приемники средней и бюджетной категории часто строят на платформах NXP, NEC, Ali и MStar. В современных цифровых ТВ-приемниках центральный процессор выполняет множество функций: транспортное демультиплексирование, декодирование видео- и аудиопотоков, вывод OSD-графики, обслуживание различных интерфейсов связи с внешними устройствами. Некоторые из используемых чипов поддерживают многопоточное декодирование (от 2 до 10 потоков MPEG-2/MPEG-4 видео), что обеспечивает возможность одновременного выполнения нескольких задач (просмотр, запись, воспроизведение программ или медиафайлов). Суммарная скорость потока данных, обрабатываемых процессорами, используемыми в терминалах премиум-класса, — до 80 Мбит/с. Для поддержания теплового режима процессоров в абонентских DVB-устройствах обычно используют пассивное охлаждение (радиаторы). Тепловыделение современных чипов рассматриваемого типа, как правило, незначительно. В бюджетных моделях приемников, построенных на чипах NEC, Ali и MStar, микросхемы вообще используются без радиатора. Даже в тех аппаратах, которые поддерживают прием HDTV-программ.

### Память

Существенно возросшая вычислительная мощность процессоров абонентских телевизионных устройств обусловила значительное увеличение объема памяти, используемой для хранения программы и данных. Судите сами. Если семь-восемь лет назад оперативная память цифрового ресивера имела объем 2-4 Мбайт, то сейчас в Hi-End моделях терминалов обнаруживаются 256-512 Мбайт DDR2-памяти. В ресиверах среднего и бюджетного класса может быть от 32 до 64 Мбайт RAM. Контроллеры RAM, встроенные в центральный процессор, поддерживают скорость обмена с оперативной памятью до 800 МГц. Для хранения ПО первых цифровых ресиверов использовалась флэш-память объемом 1-2 Мбайт. В со-



временных ТВ-ресиверах используется флэш-память с высокой скоростью считывания и произвольным доступом (NOR) и NAND флэш-память, имеющая высокую скорость записи и стирания. Объем флэш-памяти в абонентских ресиверах, работающих под управлением ОС Linux, может составлять 128 Мбайт.

### Интерфейс

Существенные изменения коснулись интерфейсной части цифровых телевизионных терминалов. Все большая часть ресиверов оснащается цифровым выходом HDMI. «Провайдерские» модели ресиверов имеют гарантированно защищенный HDMI/HDCP-интерфейс. В большинстве дорогих и бюджетных моделей имеется выход цифрового аудио S/PDIF (как правило, оптический). Разъем аналогового аудио/видео интерфейса можно встретить во многих моделях ресиверов. Два SCART-разъема (для телевизора и магнитофона) устанавливают в тех моделях, где либо присутствует «полный фарш» интерфейсов, либо в совсем дешевых приемниках. Наравне с HDMI-выходом почти полноправно присутствует компонентный видеовыход. Хотя, насколько нам известно, правообладатели HD-контента, транслируемого в различных платных пакетах, стараются ограничить число аналоговых видеовыходов в абонентском приемнике (чтобы совсем их устранить, оставив только цифровой HDMI-выход). Неудивительно, что в терминалах, рекомендованных к использованию в качестве абонентского оборудования, этих выходов можно не обнаружить.

Порт USB — практически обязательный атрибут ТВ-терминала любой ценовой категории. Функционал, поддерживаемый этим портом, зависит от класса приемника. Основная и широко востребованная на сегодня функция, выполняемая с использованием этого интерфейса — запись и воспроизведение программ, принимаемых ресивером, и проигрывание мультимедиа-файлов, сохраненных на подключенном носителе. В качестве устройств, подключаемых к USB-порту, могут выступать модули флэш-памяти, USB-винчестеры, адаптеры беспроводного подключения Wi-Fi и модули связи с сетями 2G/3G.

Мы продолжим знакомство с особенностями построения современного абонентского оборудования и сервисными возможностями цифровых телевизионных ресиверов в ближайших номерах журнала. ■