

## СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Гильман В.И., группа ТКС – 01н

Руководитель: Ямилов В.К.

Информационные технологии и, в частности, телевидение давно и прочно заняли важнейшее место в нашей повседневной жизни. Удовлетворение возрастающего спроса населения на качественное (в техническом смысле) телевидение является, несомненно, комплексной задачей. Наряду с бурным развитием спутниковых телевизионных проектов, строительством мощных передающих телецентров, ретрансляционных линий передач, разворачиванием систем MMDS, строительство систем кабельного телевидения (СКТВ) занимает свою, весьма обширную, нишу в решении указанной задачи.

Во-первых, создание СКТВ является экономически привлекательным на сегодняшний момент в силу возможности привлечения внебюджетных инвестиций (акционирование, абонентская плата, оказание различных коммерческих информационных услуг).

Во-вторых, СКТВ с успехом могут решить задачу обеспечения огромного числа абонентов качественным телевизионным сигналом в условиях плотной городской разновысотной застройки, где условия приема с эфира далеко неоднозначны, а с использованием оптоволоконных технологий становится возможным объединение достаточно удаленных и различных по плотности населения районов в крупные единые пользовательские сети, что очень важно. Кроме того, далеко не каждый потребитель телевизионных услуг может сейчас стать пользователем систем непосредственного спутникового вещания по финансовым соображениям.

Так как число телевещательных каналов, как эфирных, так и спутниковых, постоянно возрастает, широкополосность кабельных систем становится одним из важнейших параметров. Явно недостаточным стал рабочий диапазон частот

СКТВ 47-230 МГц. Необходимо его расширение как минимум до 860 МГц. Кроме того, уже недостаточно иметь только информационный поток "вниз", т.е. в сторону абонента. Для диагностирования состояния системы и мониторинга необходимо наличие "восходящего" информационного потока в сторону головного оборудования. Кроме того, при предоставлении абонентам дополнительных услуг (кроме транслирования ТВ-программ) так же необходим "поток вверх".

Таким образом, вопрос о проектировании и строительстве широкополосных (47-862 МГц), интерактивных (наличие обратного канала) кабельных сетей является актуальным на сегодняшний день.

Анализ принципов построения современных систем кабельного телевидения показывает, что одним из главных направлений их развития являются объединение и укрупнение разрозненных мелких сетей с одновременным увеличением числа транслируемых каналов и предоставлением абонентам других информационных услуг (кроме транслирования ТВ-программ). Это может быть подключение к телефонной сети, системам передачи данных, доступ к Internet, сбор информации с разного рода датчиков и ряд других услуг. Все это, как говорилось выше, ведет к расширению спектра частот, занимаемого в сети передаваемыми сигналами. А необходимость обеспечения высокого качества сигнала у абонента предъявляет соответствующие требования к головному, магистральному и абонентскому оборудованию.

Если при решении вышеназванных задач ориентироваться на традиционную среду для передачи сигналов от головной станции к абонентам — коаксиальный кабель, то реализовать на практике все эти потребности можно лишь при условии затраты очень значительных средств.

Дело в том, что расширение полосы транслируемых частот (увеличение числа каналов) требует применения магистральных усилителей с повышенным приведенным динамическим диапазоном (то есть меньшим коэффициентом

усиления при заданном уровне выходного сигнала). А снижение коэффициента усиления каскадно включенных усилителей вызывает увеличение их числа, что приводит не только к снижению конечного отношения сигнал/шум, но и к уменьшению отношения сигнал/комбинационная помеха за счет накопления "побочных" частотных продуктов по магистрали. В силу этого максимальное число последовательно включенных магистральных усилителей не может превышать определенного количества (обычно не более 7-10), которое зависит от динамического диапазона и шумовых характеристик конкретного типа усилителей. Соответственно, это налагает ограничения и на возможную длину магистрали. А это, в свою очередь, приводит к необходимости увеличивать количество головных станций, обслуживающих определенное число абонентов. Если учесть, что стоимость одного канала головной станции второго класса составляет порядка \$0,5-1,0 тыс., станет понятно, что увеличение числа каналов кроме чисто технических проблем вызывает еще и финансовые трудности.

Эти проблемы можно решить, заменив магистральный коаксиальный кабель на волоконно-оптический. Перечислим кратко основные принципы построения современных кабельных сетей:

- разрозненные сети кабельного телевидения укрупняются, образуя интегрированные системы кабельного телевидения;
- основой системы кабельного телевидения служит головная станция (например производства фирм Varco, IKUSI, Blancom, WISI, TERRA), обеспечивающая трансляцию в кабельную сеть как ТВ-сигналов всех видов (спутниковых, эфирных, цифровых), так и радиопрограмм (в том числе и стереофонических);
- основными транспортными магистралями системы в прямом и обратном направлениях являются волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) высокой пропускной способности, которые обеспечивают передачу сигналов всех видов (аналоговых и цифровых) от головной станции к местам проживания или работы абонентов системы;

- абонентам системы предоставляются различные услуги интерактивного сервиса, что обеспечивается соответствующим выбором головного и магистрального оборудования сети (в первую очередь широкополосностью и наличием обратного канала) и необходимыми абонентскими терминалами;
- быстрое развитие технологий открывает широкие возможности для передачи различных видов информации с использованием гибкой гибридной информационной среды.

При построении больших систем, которые могут создаваться одновременно разными группами разработчиков, и когда необходимо обеспечить функциональную совместимость различных частей, гибкость и возможность улучшения параметров без коренной реконструкции и нарушения функционирования, целесообразно использовать методы блочно-модульного проектирования.

Таким образом, современная кабельная сеть, построенная по принципу модульного проектирования, должна обеспечивать:

- передачу информации со скоростью несколько сот Мбит/с;
- основными услугами интерактивного сервиса на первоначальном этапе являются телефония и доступ в Internet;
- головная станция должна иметь в своем составе встроенное оборудование контроля и системного мониторинга.

#### Перечень ссылок

1. Реушкин Н.А. Системы коллективного телевизионного приема. - М.: Радио и связь, 1992 г.
2. Дусеев Д.Ю., Дусеев Ю.П., Кудрявцев К.Т., Попов А.Ю., Чулков В.А. Концепция построения широкополосной интерактивной Единой Городской Сети Кабельного Телевидения (ЕГСКТ) г. Москвы // "Арсенал" №2 1998 г.
3. Песков С., Таценко В., Шишов А. Выбор усилительного оборудования при построении кабельных сетей коллективного телевизионного приема (КСКТП) // "Теле - Спутник" №6-7, 1999 г.