

# Построение сети IPTV: общие подходы

## Основные требования к решениям по построению сетей IPTV

**В техническом отношении можно выделить следующие основные пользовательские функции сети IPTV:**

- **предоставление услуг потокового аудио и видео;**
- **"видео по запросу";**
- **обеспечение доступа в Интернет;**
- **функционирование электронной почты;**
- **аккумуляция информационных ресурсов и обеспечение доступа к ним.**

**Для организации качественной передачи**

## Источники информационного ресурса

**В качестве источников информационного ресурса для служб сети рассматриваются:**

- спутниковый телепорт, поставляющий ТВ-программы, транслируемые искусственными спутниками Земли ТВ-вещания;
- прямая подача ТВ-программ из собственных студий либо закупленных ТВ-программ;
- видеосерверы;
- серверы других информационных ресурсов

# Структура и оценка объемов трафика различных приложений

## 1. Потокковое видео

Обеспечивает пользователям просмотр каналов эфирного и спутникового телевидения, упакованных в IP-поток. С целью оптимизации использования доступной пропускной способности вещание должно производиться в режиме Multicast. В зависимости от выбранной системы кодирования и шифрования необходимо наличие соответствующей пропускной способности на канал. (2-4 Мбит)

Телевизионный трафик не предъявляет жестких требований к задержкам в транспортной сети, максимальный джиттер пакетов может составлять 50 мс.

## 2. Видео по запросу

С точки зрения транспортной подсистемы запрос и получение услуг "видео по запросу" представляет собой асимметричное взаимодействие, при котором по прямому каналу в Unicast-режиме передаются цифровые видеопотоки и интерфейс пользователя, а в обратном канале - запросы на получение информации. Требования к обратному каналу: максимально необходимая скорость не превышает 33,6 кбит/с. Скорость в прямом канале, 19 Мбит, представляет собой среднее значение полосы, занимаемой сигналом ТВ высокой четкости, поскольку в большинстве случаев сервис "видео по запросу" будет реализовываться в формате HDTV.

## 3. Доступ к ресурсам Интернета

Эта служба не предполагает каких-либо специальных требований к параметрам транспортной сети. В том случае, если клиентам должен предоставляться Интернет-доступ с гарантированной скоростью, необходимо выполнение процедур traffic-shaping на маршрутизаторе, что значительно усложняет задачи эксплуатации сети. Поэтому оптимальной представляется модель с максимально возможной скоростью доступа и расширением доступной полосы пропускания по мере необходимости. При этом доступная полоса пропускания равномерно распределяется между активными клиентами.

## 4. Сервис аудио/видеотелефонной СВЯЗИ

В рамках службы IP-телефонии возможно как предоставление стандартного телефонного сервиса, так и его расширение - за счет использования видеотелефонов различного типа (в том числе программных). Во втором случае системы фактически являются аналогами систем видео-конференц-связи и могут обслуживаться теми же управляющими комплексами, что и службы IP-телефонии.

## Подходы к решению

Одной из основных задач при построении сети IPTV является создание единой мультисервисной сети, нейтральной к типу проходящего трафика (голос, видео, данные), но обеспечивающей необходимый уровень обслуживания каждому из приложений в соответствии с заданными параметрами.

Протокол сетевого уровня IP принимается как базовый для реализации сквозного транспорта пакетов во всей сети.

На канальном уровне Ethernet стал

## Состав сети и организация связи

В сети IPTV можно выделить следующие логические уровни:

- уровень получения и формирования контента;
- ядро сети (в качестве ядра сети может частично или полностью задействоваться существующая СПД оператора);
- уровень распределения/концентрации (районные коммутаторы);
- уровень абонентского доступа (жилой дом, разводка в подъезде).

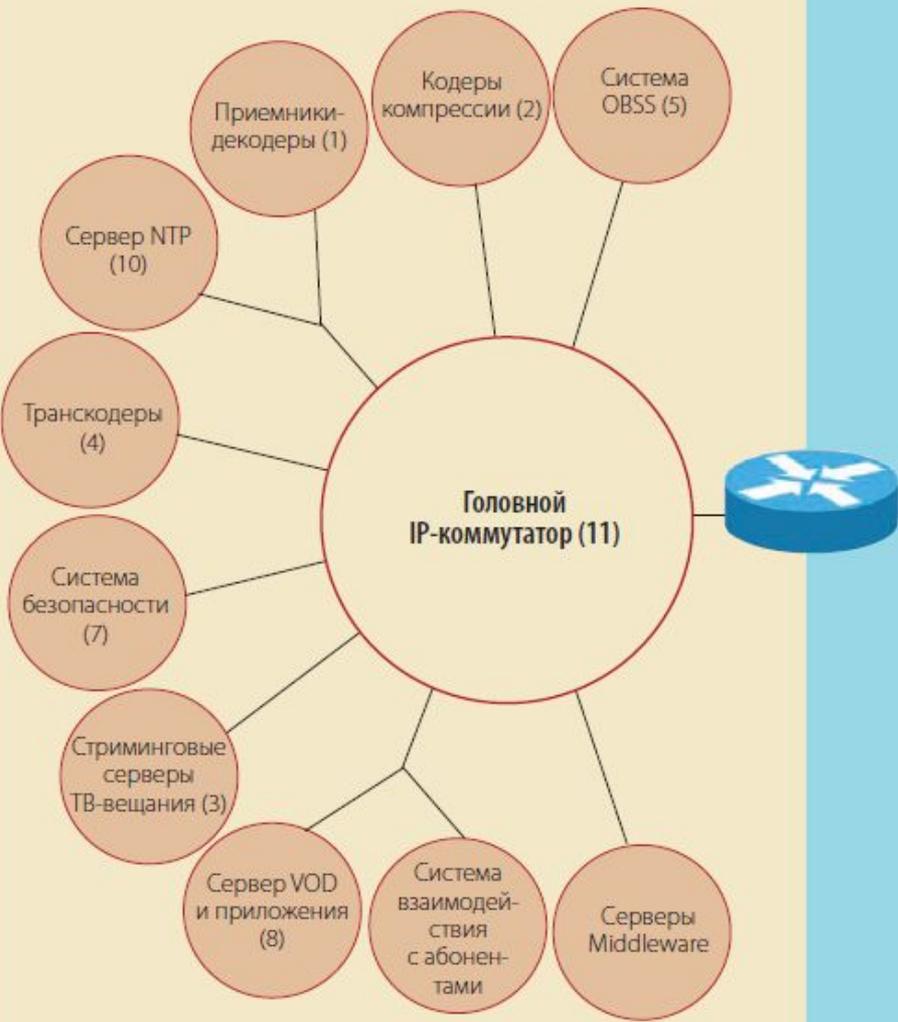
В состав рассматриваемой сети IPTV  
входят:

- головная станция приема спутникового телевидения (СТВ);
- центральный узел сети (ЦУС);
- магистральная подсистема, в которую входят опорная транспортная сеть, районные узлы распределения/агрегации (РУР) и районные линии связи;
- домовые распределительные сети доступа (ДРС), включающие в себя коммутационные центры (КЦ), внутридомовые линии связи и абонентские проводки



**РИС. 2.** Состав сети IPTV

## Головная IPTV-станция



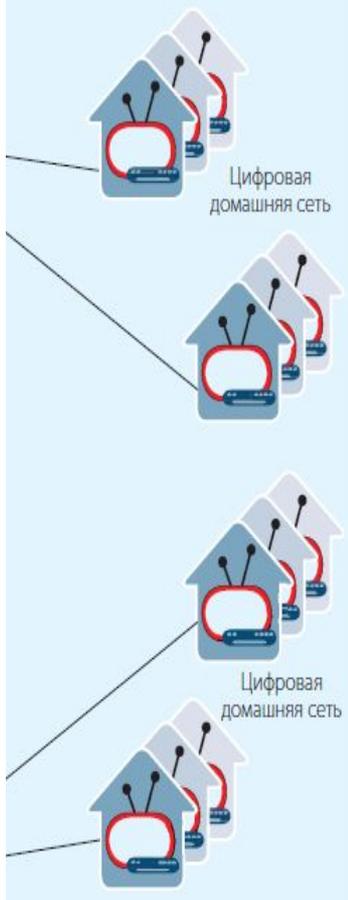
## Опорная IP-сеть



## Сеть доступа



## Абонентские устройства



## Головной IP-коммутатор

Головная станция обычно включает оборудование для коммутации видео и аудио сигналов от разных источников. На традиционных головных станциях для этого используются громоздкие и сложные матричные коммутаторы. С переходом к IP формату оцифрованные видео и аудио сигналы начали инкапсулироваться в IP пакеты и коммутироваться с помощью стандартного сетевого оборудования — Ethernet коммутаторов. Такой подход упрощает управление сетью, снижает

### **1. Приемники- декодеры IRD**

IRD предназначены для приема ТВ потоков из внешних каналов — спутниковых релейных, оптоволоконных и т.д.

### **2. Кодеры компрессии**

Задача кодеров компрессировать в реальном времени видео и аудио материалы, сохраняя оптимальный баланс между качеством видео и разумным использованием ресурсов транспортных каналов и серверов хранения. После того, как сигнал сжат он передается на маршрутизатор, установленный на входе в распределительную сеть.

### **3. Стриминговые серверы ТВ вещания**

Эти серверы сконфигурированы в кластеры и отвечают за живой стриминг IPTV материалов абонентам сети.

### **4. Транскодеры**

Характер транскодирования, реализованный на центральной станции IPTV сети, зависит от формата ком-прессии исходного материала и формата, применяемого внутри сети. Обычно транскодирование предполагает декомпрессию сигнала до SDI, а иногда и до аналога, хотя существуют и методы без полной декомпрессии. Транскодирование меняет скорость компрессированного сигнала и может сопровождаться изменением разрешения картинки и частоты следования кадров. Некоторые транскодеры могут также выполнять отдельные функции кодирования или декодирования.

### **5. Система эксплуатационной и бизнес поддержки — OBSS**

Система OBSS ( система администрирования абонентов), совместно с другими элементами системы IPTV используется для активизации подписки на услуги и предоставления услуг IPTV в реальном масштабе времени.

**6. Система  
управления  
взаимодействия с  
абонентами (CRM)  
CRM предоставляет  
операторам**

## Маршрутизатор распределительной сети

Отправка сформированного IPTV контента в распределительную сеть выполняется высокоскоростным маршрутизатором, который подключен непосредственно к опорной сети. В общем случае тип пограничного устройства зависит от характера опорной сети. Так, для подключения к сети SDH понадобится АТМ коммутатор.

# Распределительная IP сеть

Распределительная сеть состоит из двух основных частей

- опорной (транспортной) структуры
- кластеров доступа

Задача опорной сети — агрегировать IPTV контент с остальными видами трафика в единую мультисервисную сеть.

Кластеры доступа (последняя миля) предназначены для доставки IP услуг абонентам сети. Они могут быть реализованы на базе разных технологий, таких как DSL, Ethernet, PON или WiMax.

## Абонентские устройства

Наиболее распространенный тип абонентских устройств сети IPTV — телевизионные IP приставки, но в этом качестве могут выступать также и медиа центры на базе ПК, игровые консоли или мультимедийные шлюзы, устанавливаемые на входе домашней сети.

# Схема построения IPTV-системы на базе NetUP IPTV Complex

